

Henna Karhu, Heidi Päckilä & Kaisa Riekkinen

## **TYÖNÄKÖ SUURENNUSLASIN ALLA**

Kyselytutkimus työnäkemisestä kaivertajille, kulta- ja kellosepille

## **TYÖNÄKÖ SUURENNUSLASIN ALLA**

Kyselytutkimus työnäkemisestä kaivertajille, kulta- ja kellosepille

Henna Karhu  
Heidi Pääkkilä  
Kaisa Riekkinen  
Opinnäytetyö  
Syksy 2014  
Optometrian koulutusohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Optometrian koulutusohjelma

---

Tekijät: Karhu, Henna, Päckilä, Heidi & Riekkinen, Kaisa  
Opinnäytetyön nimi: TYÖNÄKÖ SUURENNUSLASIN ALLA- Kyselytutkimus työnäkemisestä kai-  
vertajille, kulta- ja kellosepille  
Työn ohjaajat: Jussila, Aino-Liisa, menetelmäohjaaja & Juustila, Tuomas, asiantuntijanohtaja  
Työn valmistumislukukausi ja – vuosi: Syksy 2014 Sivumäärä 54 + liitteet 2

---

Pitkäkestoisen ja tarkkuutta vaativan lähityön on todettu rasittavan näköjärjestelmää sekä aiheut-  
tavan näköstressiä. Näköstressin oireita voivat olla muun muassa päänsärky ja silmien väsymi-  
nen. Lisäksi pitkäkestoisen lähityöskentely voi aiheuttaa kuivasilmäisyyttä. Oikeanlaisella valais-  
tuksella, hyvin suunnitellulla ergonomialla ja toimivalla silmälasiratkaisulla voidaan vaikuttaa mer-  
kittävästi edellä mainittujen oireiden esiintymiseen.

Työmme tarkoituksena oli selvittää millaisia näkemiseen liittyviä oireita kaivertajat, kulta- ja kello-  
sepät kokevat työssään, ja kuinka häiritseviä kyseiset oireet ovat työn kannalta. Lisäksi halusim-  
me selvittää millaisia näkemisen ratkaisuja kaivertajat, kulta- ja kellosepät käyttävät työssään.  
Tutkimuksemme tuo esille asioita, jotka vaikuttavat erityisesti lähinäkemiseen, silmien hyvinvoin-  
tiin sekä työmukavuuteen.

Työmme toteutettiin kvantitatiivisena eli määrällisenä tutkimuksena. Kysely osoitettiin henkilöille,  
jotka työskentelevät kaivertajan, kulta- ja kellosepän ammateissa sekä kyseisten alojen opiskeli-  
joille. Tutkimusaineisto kerättiin ja analysoitiin sähköisesti Webropol-ohjelmalla. Kyselyyn vastasi  
138 henkilöä.

Tutkimuksemme mukaan kyseisten ammattien edustajien työssä on otettu hyvin huomioon valais-  
tus ja oikeanlainen ergonomia. Oikeanlaisella ergonomialla ja valaistuksella on vähentävä vaiku-  
tus erilaisten silmä- ja näkemisenoireiden esiintymiseen. Tulostemme perusteella yleisimmät nä-  
kemisen oireet olivat kohdennus- ja tarkennusvaikeudet, silmien väsyminen ja rasittuminen sekä  
kuivasilmäisyys. Tutkimuksemme mukaan yleisimmät näkemisen ratkaisut kaivertajan, kulta- ja  
kellosepän työssä ovat silmälasien lisäksi erilaiset luupit ja mikroskoopit. Osalla vastaajista oli  
myös erityisesti työhön tarkoitettut silmälasit.

---

Avainsanat: työnäkö, lähinäkeminen, kaivertaja, kultaseppä, kelloseppä, valaistus, ergonomia,

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Degree Programme in Optometry

---

Authors: Karhu, Henna, Pääkilä, Heidi & Riekkinen, Kaisa

Title of thesis: Occupational Vision Under the Magnifier- The Survey About Occupational Vision for Engravers, Goldsmiths and Watchmakers.

Supervisors: Jussila, Aino-Liisa, Juustila, Tuomas

Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2014

Number of pages: 54, 2 appendices

---

Long-lasting and high precision demanding close work has been found to strain vision system and cause vision stress. Symptoms of vision stress can be for example headache and fatigue of the eyes. In addition long-lasting near work can induce drying of the eyes. Those symptoms can be reduced with the right kind of lighting, well planned ergonomics and functional spectacle solution.

The aim of this thesis was to find out what kind of problems engravers, goldsmiths and watchmakers had with their vision and how disruptive those symptoms were. In addition we wanted to know what kind of spectacles and magnifiers they used in their work.

Our study was a quantitative survey. Survey questionnaire was sent to the people who worked as engravers, goldsmiths and watchmakers. We also sent the survey questionnaire to students of those occupations. Research material was collected and analyzed by Webropol Programme. 138 persons answered the survey.

The informants took good care of their lighting and ergonomics. Most common symptoms seemed to be eyestrain and fatigue, difficulties to changing focus from far to near and dry eyes. The most common magnification aids were different kinds of loupes and microscope.

---

Keywords: Occupational vision, close work, engraver, goldsmith, watchmaker, lightning, ergonomics

# SISÄLLYS

1 JOHDANTO .....	6
2 NÄKEMINEN KAIVERTAJAN KULTA- JA KELLOSEPÄN TYÖSSÄ .....	8
2.1 Ergonomia tarkkaa näkemistä vaativassa työssä.....	8
2.1.1 Näköergonomia.....	11
2.1.2 Valaistus.....	12
2.1.3 Heijastus ja häikäisy .....	15
2.1.4 Optikko työnäkemisen asiantuntijana .....	17
2.2 Lähinäkeminen.....	18
2.2.1 Akkommodaatio ja konvergenssi.....	18
2.2.2 Syvätarkkuus .....	21
2.2.3 Ikänäköisyys eli presbyopia .....	22
2.2.4 Suurennos ja apuvälineet.....	23
2.2.5 Silmälasiratkaisut lähinäkemiseen.....	26
3 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS JA TUTKIMUSTEHTÄVÄT .....	30
3.1 Tutkimuksen tarkoitus ja tavoitteet .....	30
3.2 Tutkimusotteen valinta ja tutkimusmetodologia .....	31
3.3 Aineistonkeruu .....	31
3.4 Aineistoanalyysi .....	32
TUTKIMUSTULOKSET .....	33
3.5 Taustatiedot.....	33
3.6 Näkemisen ratkaisut .....	36
3.7 Näkemiseen liittyvät kokemukset ja oireet, sekä niiden häiritsevyys työn kannalta.....	39
3.8 Tulosten yhteenveto .....	42
4 POHDINTA .....	44
4.1 Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset .....	44
4.2 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys .....	48
4.3 Omat oppimiskokemukset ja jatkotutkimusehdotukset .....	50
LÄHTEET .....	52
LIITTEET .....	56

# 1 JOHDANTO

Pitkäkestoisen näyttöpäätetyöskentelyn on todettu rasittavan näköjärjestelmää ja aiheuttavan näköstressiä eli niin sanottua Computer Vision Syndroomaa (CVS). CVS:n oireita ovat muun muassa astenooppiset vaivat, kuten esimerkiksi silmien väsyminen, polttelu ja kirvely sekä päänsärky. Lisäksi CVS:n yhteydessä voi esiintyä kahtena näkemistä ja näön sumenemista. (American Optometric Association 2014, hakupäivä 14.11.2014.) Työnäkemisestä on aiemmin tehty useita opinnäytetöitä, mutta ne ovat keskittyneet lähinnä edellä mainittuun näyttöpäätetyöskentelyyn ja ergonomisiin linsseihin. Koemme työnäkemisen kiinnostavaksi ja tärkeäksi osaksi tulevaa ammatiamme. Siksi päätimme tehdä opinnäytetyön työnäkemisestä, mutta halusimme siihen erilaisen tarkastelunäkökulman. Työnäkemiseen liittyvät keskustelut herättivät ajatuksen opinnäytetyön aiheesta, joka kohdistuisi erittäin tarkkaa näkemistä vaativaan työhön, ja josta emme ole löytäneet aikaisempia tutkimuksia. Ammattiryhmäksi valikoituivat kaivertajat, kulta- ja kellosepät. Heidän työtään luonnehditaan keskiraskaaksi istumatyöksi, joka sisältää hankalia työasentoja. (Koulutuskeskus Salpaus 2014a, b, hakupäivä 24.1.2014.) Lisäksi kyseisissä ammateissa tarvitaan hyvää näköä ja värinäköä (Ammattinetti 2014, hakupäivä 31.8.2014).

Halusimme selvittää, millaisia silmiin ja näkemiseen liittyviä oireita kaivertajat, kulta- ja kellosepät kokevat, ja kuinka häiritseviä oireet ovat työn kannalta. Lisäksi halusimme selvittää, minkälaisia näkemisen ratkaisuja he käyttävät työssään. CVS:n oireet muistuttavat pitkälti lähityöskentelyssä erittäin olennaisten akkommodaation ja konvergenssin toiminnan häiriöiden oireita. Sen perusteella oletimme, että pitkäkestoinen lähityöskentely saattaisi aiheuttaa sitä enemmän akkommodaatio- ja konvergenssiongelmaa mitä lyhyempi työskentelyetäisyys on. Edellä mainitut ammattiryhmät työskentelevät pitkäkestoisesti erittäin pienten kohteiden parissa, ja usein työskentelyetäisyydet ovat hyvin lyhyitä. Lyhyt työskentelyetäisyys ja pienten kohteiden tarkka katseleminen kuormittavat näköjärjestelmää, minkä voisi olettaa aiheuttavan näköstressiä. Näillä aloilla työskentelevien henkilöiden työnäkemistä ei ole tietääksemme aikaisemmin tutkittu, mikä tuo tutkimuksellemme lisäarvoa.

Tutkimuksemme toteutettiin kvantitatiivisena eli määrällisenä tutkimuksena, jonka tavoitteena oli tuottaa yleistettävää tietoa kaivertajien, kulta- ja kelloseppien työnäkemisestä. (Heikkilä 2008, 16–17.) Keräsimme aineiston sähköisellä kyselylomakkeella, joka luotiin Webropol -ohjelmaan. Myös tulokset analysoitiin Webropol – ohjelmalla. Valitsimme kvantitatiivisen tutkimustavan, koska tar-

käsiteltävästä aiheesta ei ole aikaisempia tutkimuksia, ja tavoitteenamme oli saada mahdollisimman yleistettävää tietoa.

Tavoitteenamme oli, että tutkimuksestamme hyötyvät työelämässä näönhuollon ammattilaiset, koska tutkimuksemme pohjalta he voivat hyödyntää tietoa vaativaa lähityötä tekevien henkilöiden näkemisen ongelmista ja tarpeista. Tutkimuksemme tuloksista hyöttyy myös lähityötä tekevä ammattikunta ja heidän työnantajansa. Kyselytutkimuksen jälkeen he voivat huomata kuinka moni asia vaikuttaa näkemiseen, silmien hyvinvointiin sekä työmukavuuteen, ja näin ollen kiinnittää enemmän huomiota työnäkemiseen vaikuttaviin asioihin kuten valaistukseen, ergonomiaan ja oikeanlaiseen silmälas- tai apuvälineratkaisuun.

Henkilökohtaisia tavoitteitamme ovat ammatillisen osaamisemme edistäminen ja laajentaminen. Lisäksi koemme työnäkemisen mielenkiintoiseksi aihealueeksi, johon tutustuminen antaa meille tärkeitä valmiuksia tulevaa työelämää ajatellen. Halusimme syventää tietoa oikeanlaisesta valaistuksesta, ergonomiasta ja ennen kaikkea lähinäkemisen erityistarpeista ja sen aiheuttamista mahdollisista haasteista.

## **2 NÄKEMINEN KAIVERTAJAN KULTA- JA KELLOSEPÄN TYÖSSÄ**

Kultasepän, kaivertajan ja kellosepän työ pohjautuu vahvaan käsityöperinteeseen (Koulutuskeskus Salpaus 2014a, b, hakupäivä 24.1.2014, Kelloseppäkoulu 2014, hakupäivä 24.1.2014). Kultasepän työ voi olla monipuolista vaihtelua: suunnittelu-, valmistus ja korjaustehtäviä jalometallituotteiden parissa. Kultaseppä voi toimia joko itsenäisenä yrittäjänä tai vähittäisliikkeen tai alan teollisuuden palveluksessa. (Koulutuskeskus Salpaus 2014a, hakupäivä 24.1.2014.) Kaivertajan työtehtäviin kuuluvat erilaisten tekstien, kirjainyhdistelmien ja kuvien kaiverrus käsin tai koneellisesti muun muassa jalometallituotteisiin. Kaivertaja voi työskennellä joko vähittäisliikkeen tai alan teollisuuden alaisena tai itsenäisenä yrittäjänä. (Koulutuskeskus Salpaus 2014b, hakupäivä 24.1.2014.) Kellosepän työtehtäviin kuuluu erityyppisten kellojen, mittareiden ja vastaavien tarkkuuslaitteiden korjaaminen, huoltaminen ja niihin tarvittavien osien valmistaminen. Jopa sadasosamillimetrin tarkkuudella osittain käsin, perinteisin menetelmin ja työkaluin valmistava kelloseppä on erikoistunut suurta tarkkuutta vaativiin tehtäviin. (Kelloseppäkoulu 2014, hakupäivä 24.1.2014.)

### **2.1 Ergonomia tarkkaa näkemistä vaativassa työssä**

Ergonomia-sana on peräisin kreikankielen sanoista ergo = työ ja nomos = luonnonlait (Launis & Lehtelä 2011a, 19). Ergonomialla tarkoitetaan työpisteen, työvälineiden ja toimintajärjestelmien sekä menetelmien parantamista työntekijän ominaisuuksien, toimintojen ja kykyjen mukaisiksi (Työsuojeluhallinto 2013a, hakupäivä 14.10.2013).

Ergonomian tavoitteena on edistää ihmisen hyvinvointia, terveyttä ja turvallisuutta sekä saada aikaan häiriötön ja tehokas järjestelmän toiminta (Launis & Lehtelä 2011a, 19). Työ tulisi olla tehtävissä niin, ettei se aiheuta työntekijälle tapaturman vaaraa tai terveydelle haitallista kuormitusta. Esimerkiksi toistotyö, yksipuoliset työliikkeet ja huonot työasennot voivat aiheuttaa tuki- ja liikuntaelinten liiallista kuormitusta ja näin johtaa tuki- ja liikuntaelin sairauksiin. (Työsuojeluhallinto 2013 b, hakupäivä 14.10.2013.)

Hyvin toimiva ja ergonominen työpiste mahdollistaa luonnollisen ja mukavan työskentelyn. Tällainen työpiste edistää työn sujuvuutta ja tehokkuutta sekä samanaikaisesti parantaa työntekijän työhyvinvointia ja viihtyisyyttä. Toimivaa työpistettä suunniteltaessa on otettava huomioon työym-

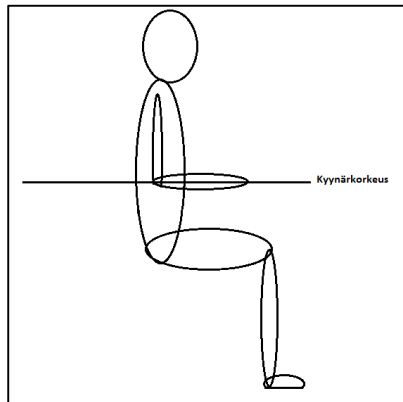


päristö, työn sisältö, suositukset hyvistä työasunnoista, liikkeistä sekä suotuisat katseluolosuhteet. (Suomen Työnäköseura ry 2013, hakupäivä 14.10.2013.) Osana työpaikan kokonaisriskien arviointia on työnantajan tehtävänä arvioida työn luonne, työolot ja ympäristö työntekijän turvallisuuden ja terveyden kannalta. Arviointi olisi hyvä tehdä yhteistyössä työterveyshuollon, työsuojeluhenkilökunnan sekä työntekijän kanssa. Jos esimerkiksi kalusteiden mitoituksessa tai sijoituksessa on epäkohtia, on ne korjattava. (Työsuojeluhallinto 2013b, hakupäivä 14.10.2013.)

Kultasepän ja kaivertajan työtä luonnehditaan keskiraskaaksi istumatyöksi, joka sisältää hankalia työasentoja. Myös altistuminen raskasmetallipölylle ja kemikaaleille on mahdollista. Rajoituksena sekä kulta- ja kaiverrusalan opintoihin Koulutuskeskus Salpaus rajaa allergiat (nikkeli), kosketusihottumat, vaikean astman, tulehdukselliset nivelsairaudet, vaikeat tuki- ja liikuntaelinsairaudet, oireisen epilepsian sekä silmäsairaudet. (Koulutuskeskus Salpaus 2014a, b, hakupäivä 24.1.2014.) Lisäksi kyseisissä ammateissa tarvitaan hyvää näkökykyä ja värinäköä (Ammattinetti 2014, hakupäivä 31.8.2014).

Noin puolella istumatyötä tekevästä on joskus työuransa aikana selkävaivoja. Selkävaivat ovat vakava ongelma, jota hyvän istuimen valinnalla voi helpottaa. (Launis 2011b, 174.) Hyvä työtuoli on sellainen, jossa istuma-asennon vaihtaminen ja sen ylläpitäminen on helppoa. Hyvä työtuoli on tehtävään työhön tarkoituksenmukainen ja mitoitukseltaan ja säädettävyydeltään työntekijälle sopiva. (Ketola, ym., 2007a, 46.) Monipuolisen säädettävyyden lisäksi tuolin pitäisi olla pyörillä varustettu, riittävän pehmeä sekä pintamateriaalin hengittävä ja luisumaton. (Työsuojeluhallinto 2013b, hakupäivä 15.10.2013). Suurta tarkkuutta vaativa, paikallaan tehtävä työ, on usein helpompi suorittaa istuen kuin seisten. Istuin antaa tuen liikkeille, keventää työtä ja helpottaa katseen kohdistamista työkohteisiin. Työ, joka vaatii suurta katselun ja käsien liikkeiden tarkkuutta, vaatii lyhyen katseluetäisyyden ja käsien tukemisen työpöytään, mikä johtaa eteenpäin kallistuneeseen vartalon asentoon. (Launis 2011b 174 - 177.) Kaivertajan ja kultasepän työssä työskentelyetäisyys on pienimmillään noin 30cm, mutta kellosepän työssä se voi olla jopa alle 10cm (Kotila, H., Sadinmäki, M, 2014, keskustelu, 27.2.2014). Tällaisessa tilanteessa selkätuen osuus työasennon tukemisessa voi olla vähäinen ja reisien suuntaa olisi hyvä kallistaa alaspäin istuimen avulla. Staattinen asento voi edellä mainittujen selkävaivojen lisäksi aiheuttaa niska-hartia vaivoja, jalkojen turvotusta ja vatsan toimintahäiriöitä. Myös hengitystilavuus voi pienentyä kumaran työasennon johdosta. (Launis 2011b 174 - 177.)

Työtason tulisi olla vaaleasävyinen ja mattapintainen, ja sillä pitäisi olla riittävästi tilaa tarvittaville laitteille ja työvälineille. Lisäksi työtasossa ei saisi olla teräviä kulmia, ja jalkatilan tulisi olla riittävän vapaa niin, etteivät pöydän jalat tai muut tavarat ole esteenä tuolin liikuttamiselle. (Työsuojeluhallinto 2013b, hakupäivä 15.10.2013, Ketola, 2007b, 55.) Kellosepillä on yleisesti käytössä vihreä työalusta pienten kappaleiden näkyvyyden parantamiseksi. (Kotila, H., Sadinmäki, M. 2014, keskustelu, 27.2.2014). Paitsi että työtaso toimii työkohteiden ja välineiden alustana, toimii se myös käsien tukena, kun työtä tehdään tason ääressä. Tämän vuoksi olisi tärkeää määrittää työtason korkeus työn ja työntekijän mukaan. Tarkkuutta vaativassa työssä tason korkeuteen vaikuttaa myös se, että katselukohteet on pidettävä työtasolla. Työtason korkeuteen on annettu suuntaa antavia suosituksia tehtävän työn mukaan. Suositusten lisäksi on otettava huomioon erityisvaatimukset sekä henkilökohtaiset työtavat ja mieltymykset. Suurta tarkkuutta vaativaan työhön, jossa työkohde on pöytäpinnalla, kuten kellosepän työssä, työtason korkeussuositus on 10–20 cm kyynärkorkeutta ylempänä. Käsien vakaata tukemista vaativat työt kuten juotostyöt, suositellaan tehtävän 5–10 cm kyynärkorkeutta ylempänä. ( Launis 2011c 151 - 152.) Kyynärkorkeus on esitetty kuviossa 1.



KUVIO 1. Kyynärkorkeus (mukaillen Launis 2011,152)

Työssä, jossa katselukohde on sama kuin käsiliikkeiden kohde (esimerkiksi useimmat käsityötavat), on pienet, suurta tarkkuutta vaativat kohteet kohotettava työtason yläpuolelle ja sopivaan katsesuuntaan käyttäen jonkinlaista telinettä. Tällöin työkohteen korkeus on eri kuin työtason, ja kohde sijoitetaan niin, että se mahdollistaa sekä katselun että käsienliikkeiden mukavuuden. ( Launis 2011c, 153.)

### 2.1.1 Näköergonomia

Osa kaivertajan tekemästä työstä voi tapahtua tietokoneen ääressä. Tietokonekaiverrus on joiltain osin verrattavissa näyttöpäätetyöhön. Näyttöpäätteellä työskennellessä on istuimen ja työpöydän lisäksi otettava huomioon näytön asettelu. Tietokoneen näyttö tulisi asettaa oikealle etäisyydelle ja korkeudelle, jotta se vähentäisi silmien ja niska-hartiaseudun kuormitusta. (Ketola, 2007c, 95.) Näyttö tulisi sijoittaa niin, että ylin tekstirivi olisi 10–15 cm katseen vaakatason alapuolella (Salmikivi 2014, hakupäivä 24.1.2014). Vaakasuoraa alemmalla asennolla taataan pään luonnollisempi asento, ja lisäksi hieman alaspäin katsottaessa silmäluomi laskeutuu jonkin verran silmän päälle, mikä hidastaa silmien kuivumista ja ärtymistä (Ketola, 2007c, 95). Sopivaksi näyttöpäätteen etäisyydeksi esitetään 60–75 senttimetriä. Tosin joillekin käyttäjille, ja uusimpien tutkimusten mukaan, 80–100 senttimetrin etäisyys on miellyttävämpi silmille. (Työterveyslaitos 2011a, hakupäivä 20.10.2013.)

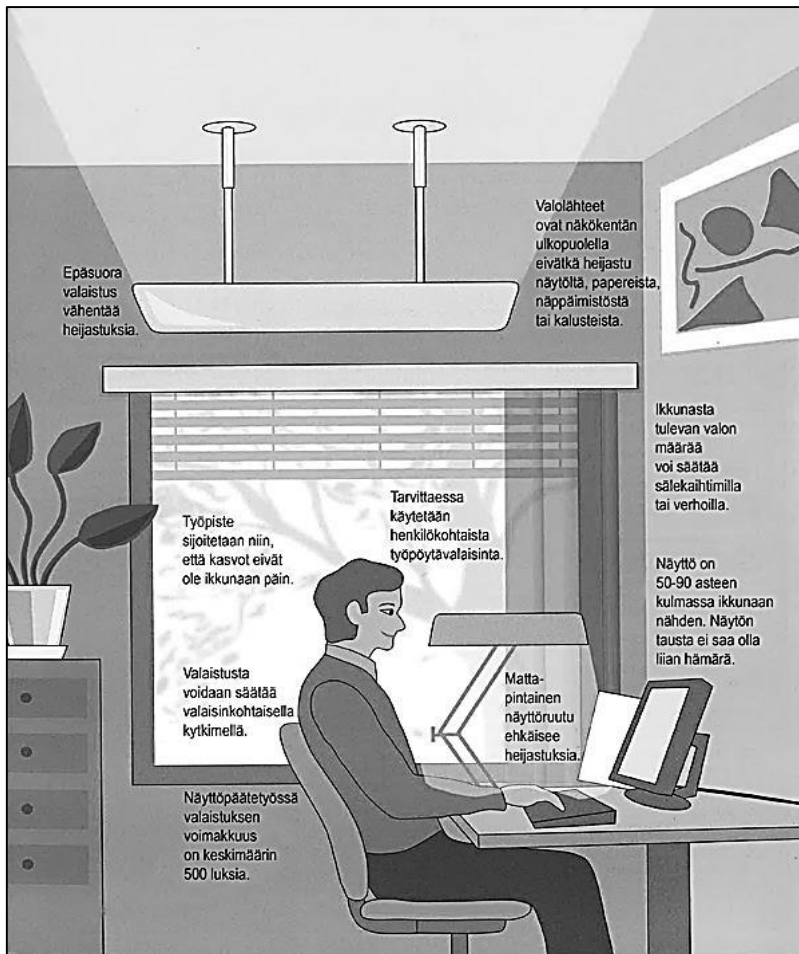
Useimmat syyt silmäoireisiin liittyvät virheelliseen näyttöpäätteen asennukseen, mikä voi aiheuttaa näkemisen ongelmien lisäksi niska- ja hartiavaivoja sekä työtehon laskua. Näyttöpäätteen sijoittamisen lisäksi näköergonomian kannalta huomioon otettavia asioita ovat riittävä valaistus, työhön soveltuva työpiste, työasento sekä työntekijälle sopiva silmälasiratkaisu. (Ketola ym., 2007c, 95–98, Suomen optinen toimiala 2013, hakupäivä 20.10.2013.) Näyttöpäätteellä työskentelevät henkilöt kokevat paljon silmien ärtymystä, rasittumista ja väsymystä. Näkeminen voi tuntua epätarkalta ja työläältä, ja lisäksi silmät voivat punoittaa ja tuntua kuivilta. Pitkäkestoinen tietokoneen ruudulle tarkentaminen rasittaa silmiä ja silmälihaksia, ja aiheuttaa yllämainittuja oireita. Myös muut asiat, kuten huono valaistus, kuiva sisäilma tai voimakas ilmastointi voivat aiheuttaa silmäoireita. (Ketola, 2007c, 95–98, Suomen optinen toimiala 2013, hakupäivä 20.10.2013.) Nämä samat ominaisuudet ilmenevät myös seppien työssä, jossa katselu on intensiivistä ja etäisyys on vielä tietokonetta lähempänä. Lisäksi heidän työssään silmä-ärsytystä voivat aiheuttaa erilaisen liuottimien käyttö sekä hiontapöly. Tarkassa ja pitkäkestoisessa lähelle katselussa haitaksi voi kehittyä myös kuivasilmäisyys, sillä tällöin silmien räpytystiheys harvenee. Harventunut räpytystiheys aiheuttaa sen, että silmän pinnalla oleva kyynelkalvo ei säily ehjänä seuraavaan räpytyksen saakka, ja silmän pinnalle muodostuu kuivia alueita. Kuivat alueet silmän pinnalla saavat silmät tuntumaan kuivilta ja ärtyneiltä. Kuivien silmien oireita ovat myös kirvely, roskantunne, punoitus, valonarkuus ja näöntarkkuuden vaihtelut. (Sandberg-Lall 2014, hakupäivä 28.8.2014.)

## 2.1.2 Valaistus

Oikeanlainen valaistus varmistaa työkohteen nopean ja virheettömän havaitsemisen. Valaistus helpottaa turvallisuutta vaarantavien kohteiden näkemistä ja luo miellyttävän visuaalisen työympäristön, jossa työtehtävät voidaan suorittaa ilman turhaa silmien rasittumista. (Ketola ym. 2007d, 20.) Työpiirteen valaistusergonomiaan tulee kiinnittää huomiota, sillä sama valaistusratkaisu ei toimi erilaisissa työtehtävissä, joissa vaaditaan eritasoisia näkövaatimuksia. Myös työntekijän näkökyky ja ikä vaikuttavat siihen, minkälaista valaistusta he tarvitsevat. Valaistusta suunniteltaessa tulisi huomioida työn luonne, mitä työssä tehdään ja mitä siinä tulisi nähdä, ketkä käyttävät sitä nyt ja ketkä tulevaisuudessa. (Kallasjoki 2003, 1.)

Useimmissa työtiloissa paras yleisvalaistus on epäsuoravalistus, jossa kattovalaisimista tuleva valo heijastetaan katon tai seinien yläosan kautta (Launis & Lehtelä 2011d, 271). Työpiisteessä tulisi olla myös henkilökohtaisia, säädettäviä, työpöytävalaisimia (Työterveyslaitos 2013b hakupäivä 13.10.2013). Kohdevalaisimet tulisi sijoittaa niin, etteivät ne olisi katseltavan kohteen yläpuolella, eivätkä näkökentässä työntekijän takana tai edessä. Katseltavaan kohteeseen ei saisi tulla häiritseviä heijastuksia tai häikäisyjä. (Työturvallisuuskeskus 2013 hakupäivä 15.10.2013.)

Huonosti valaistuissa työtiloissa voi aiheutua tarkkaa työtä tehtäessä silmävaivoja, huonoja työasentoja sekä tiedonkäsittelyssä virheitä ja liikkuessa tapaturmia. Hyvällä valaistuksella pystytään vähentämään työn psyykkistä ja fyysistä kuormittavuutta sekä parantamaan työn viihtyvyyttä ja tehoa. (Launis & Lehtelä 2011e, 87.) Kuviossa 2 on havainnollistettu kuinka valaisimet tulisi sijoittaa työpiisteessä.



KUVIO 2. Työpisteen valaistuksen lähteet. (Työterveyslaitos 2013, hakupäivä 13.10.2013)

Valaistusvoimakkuuden yksikkö on luxi (lx), joka kuvaa esimerkiksi valaisimien pinnalle tuottaman valon määrää. Ihmissilmä näkee heijastumisen pinnoista eli pinnan kirkkauden, ei itse valoa. Pinnan kirkkaudesta puhuttaessa tarkoitetaan valotiheyttä eli luminanssia. (Launis & Lehtelä 2011e, 87–88.) Valotiheyden yksikkö on kandela neliömetriä kohden ( $\text{cd}/\text{m}^2$ ). Valotiheyteen vaikuttavat pinnan heijastusominaisuudet ja rakenne, sekä väri ja tummuus. Nämä puolestaan vaikuttavat valaistuksen voimakkuuteen ja valon tulosuuntaan. (Ketola ym. 2007d, 20,21.) Vierekkäin olevien pintojen, kohteen ja taustan, välistä luminanssieroaa kutsutaan kontrastiksi. Tarkassa työssä, kuten kultasepän, kaivertajan tai kellosepän työssä, jossa yksityiskohtien mahdollisimman tarkka erottaminen on tärkeää, tulisi kohteen ja taustan välillä olla mahdollisimman hyvä kontrasti. (Launis & Lehtelä 2011e, 87–88.)

Työterveyslaitoksen antamassa valaistusstandardissa, SFS EN 12464-1, annetaan valaistusvoimakkuussuositukset eri sisätiloille ja työtehtäville. Sisätiloissa, joissa työskennellään jatkuvasti, valaistusvoimakkuuden on oltava vähintään 200 luksia. Näyttöpäätetyössä yleisvalaistuksen voimakkuuden tulisi olla keskimäärin 500 luksia. Valaistusvoimakkuussuositus erittäin vaativalle näkötehtävälle, joka on pitkäkestoista, on 1000 - 3000 luksia. Taulukossa 1 on annettu esimerkkejä erilaisista valaistusvoimakkuuksista, joita eri työtehtävät vaativat. (Työterveyslaitos 2013c, hakupäivä 13.10.2013.)

*TAULUKKO 1. Suositeltavat valaistusvoimakkuudet eri työtehtävissä. ( mukailten Työterveyslaitos 2013)*

Suosittelava valaistusvoimakkuus	Tila tai työskentelyolosuhde	Esimerkkejä
20 - 50 lx	Ulkotyöalueiden yleisvalaistusvoimakkuus	
50 - 200 lx	Tilat, joita ei käytetä jatkuvasti työskenneltäessä	Eteiset, aulat, käytävät, varastot
200 - 500 lx	Yksinkertaiset näkötehtävät	Paperikonesalit, maalaamot
300 - 700 lx	Kohtuullista tarkkuutta vaativat näkötehtävät	Toimistot, luokkahuoneet, laboratoriot
500 - 1000 lx	Tarkkuutta vaativat näkötehtävät	Tarkka piirustustyö, avotoimistot, pankkien asiakaspalvelu
750 - 2000 lx	Erittäin suurta tarkkuutta vaativat näkötehtävät	Värintarkastus ja -määrittely, tarkka piirustustyö
<b>1000 - 3000 lx</b>	<b>Pitkäaikaiset erittäin vaativat näkötehtävät</b>	<b>Käsinkaiverrus, mikroelektroniikka, mikroskopointi</b>

## Valaisimien ominaisuuksista

Valaisimen tuottaman valon värivaikutelma syntyy siitä, mille osalle spektriä se painottuu. Valo on miltei yksiväristä, jos siinä on mukana vain jokin tietty spektrin osa. Jos valossa on mukana koko spektri tai siinä on sopivasti useaa spektrin osaa, on värivaikutelma valkoinen. (Launis & Lehtelä 2011d, 274.)

Väriämpötilalla kuvataan, onko valo sinertävää eli kylmää vai punaista eli lämmintä. Valon ollessa lämmintä (esimerkiksi hehkulamppu), on sen väriämpötila alle 3300 K (Kelvin astetta). Kun väriämpötila on yli 5300 K, on väri kylmää (esimerkiksi päivänvalo). (Launis & Lehtelä 2011d, 274.) Suurta tarkkuutta vaativaan työhön suositellaan viileää kirkasta valkoista valoa (4000K), tai jopa kylmää päivänvaloa, jonka väriämpötila on 5500-6500K (Oy Airam Electric Ab 2014, hakupäivä 5.2.2014). Kuitenkin subjektiivinen mieltymys vaikuttaa siihen, minkä värisävyn työntekijä kokee työssään miellyttäväksi (Launis & Lehtelä 2011d, 274).

Värintoisto-ominaisuudella tarkoitetaan valon kykyä toistaa valaistavan kohteen eri värejä. Värintoistokyky riippuu valon spektrin koostumuksesta. Päivänvalon spektri on tasainen, joten sen värintoistokyky on paras mahdollinen. Värintoisto ominaisuuden yksikkönä käytetään  $R_a$  -indeksiä, jonka maksimiarvo on 100. Mitä korkeampi  $R_a$  -indeksi on, sitä parempi on valaisimen värintoistokyky. Työtiloissa  $R_a$  -indeksin tulisi olla vähintään 80. Työtehtävissä, joissa tarvitaan värienerotuskykyä,  $R_a$  -indeksin olisi hyvä olla vähintään 90 ja valon värin tulisi olla kylmää. (Launis & Lehtelä 2011d, 274–275.)

### 2.1.3 Heijastus ja häikäisy

Pieniä ja kiiltäviä kohteita käsiteltäessä heijastuksen ja häikäisyn merkitys kasvaa olennaisesti. Tarkassa lähityöskentelyssä vaadittavat suuret valaistusvoimakkuudet sekä useat valaisimet lisäävät heijastuksen ja häikäisyn määrää. Eriasteiset heijastukset työkappaleesta vaikeuttavat tärkeiden asioiden havaitsemista. Heijastukset häiritsevät silloin, kun katselukohteessa näkyy kirkas alue esimerkiksi kattovalaisin tai ikkuna. Katse harhautuu kirkkaaseen kohteeseen ajoittain, mikä häiritsee työskentelyä. Heijastukset aiheuttavat eriasteisia häikäisyjä sekä vaikuttavat silmän mukautumistasoon, joiden seurauksena esimerkiksi kontrastit pienenevät. (Lampi 1990, 107.)

Heijastuksia on kahta erilaista: hajavalon heijastuminen sekä kiiltoheijastuminen. Hajavalon eli diffuusin valon heijastuminen esimerkiksi tietokoneen ruudun pinnalta aiheuttaa sen, että näyttöruutu on kokonaisuudessaan vaaleampi. Tämä vaikuttaa heikentävästi ruudulta havaitun näkymän värikkyyteen ja valotiheyskontrastiin. Jotta hajavalon liiallisen heijastumisen pystyisi välttämään, tulisi näytön pinnan olla lähes pystysuora tai hieman kallistettu. (Ketola ym. 2007d, 21.) Kiiltoheijastuksessa katselukohteen taso toimii peilinä. Se heijastaa kirkkaasti valaistuja kohteita ja muita valonlähteitä, joka on työskentelyssä häiritsevää. Kiiltoheijastusta voidaan vähentää sijoittamalla oikein katselukohde sekä valonlähteet työpisteessä. (Ketola ym. 2007d, 21–22.)

Silmä pystyy reagoimaan nopeasti suuriinkin valomäärän lisäyksiin. Silmien lievä häikäistymisoire on tavallinen kaikilla ihmisillä siirryttäessä hämärästä kirkkaaseen päivän valoon. Työmukavuutta lisää se, kun työalueen valaistus on järjestetty niin, että siinä olevat paperit ja kiiltävät esineet eivät häikäise. (Lea-Test 2001, hakupäivä 28.10.13.) Häikäisyherkkyys nousee ikääntymisen myötä. 20–30-vuotiaisiin verrattuna yli 60-vuotiailla häikäistymisherkkyys voi olla jopa kolminkertainen (Ketola ym. 2007d, 22).

Kun silmä ei ole ehtinyt sopeutua uuteen entistä suurempaan kontrastiin tai luminanssiin, on häikäisy ohimenevää. Häikäisy on jatkuvaa, jos valaistukseen sopeutuneelle silmälle luminanssierot ovat liian suuret. (Lampi 1990, 107.) Häikäisy voidaan jakaa kahteen eri osatekijään vaikutustansa mukaan: kiusa- ja estohäikäisyyn. Kiusahäikäisy aiheuttaa epämukavuutta näkemisessä ja estohäikäisy puolestaan vaikeuttaa näkemistä. (Kallasjoki 2003, 6.) Kiusahäikäisyn epämukavuuden tunne johtuu näkökentän suurista luminansseista ja luminanssieroista. Häikäisylähteen valotiheyttä kasvattamalla lisääntyy kiusahäikäisy, kun taas ympäristön valotiheyttä kasvattamalla se vähenee. Estohäikäistymisvoimakkuuteen vaikuttaa häikäisylähteen valovoima ja se, kuinka keskeisellä alueella näkökenttää se sijaitsee. (Lampi 1990, 107–108.)

Häikäisyä voidaan rajoittaa hajottavalla tai rajaavalla häikäisysuojauksella. Hajottavassa suojauksessa valonlähteen valotiheys jaetaan suurelle pinta-alalle, esimerkiksi opaalipallovalaisin. Rajaavassa suojauksessa esimerkiksi ritilällä estetään valonlähteen näkyminen. (Kallasjoki 2003, 6.)

Ympäristöpintojen luminanssit sekä valopinnan koko ja sijainti näkökentässä vaikuttavat siihen, koetaanko jokin kirkkaus häikäisevänä vai ei. Kun arvioidaan häikäisyn kestoja ja vaikutusta, on valon koostumuksella ja värillä merkitystä. Kellertävää tai punertavaa valoa ei koeta niin häikäisevänä kuin valkoista valoa, vaikka pinnan koko ja luminanssi sekä ympäristötekijät olisivat sa-



mat. Kellertävä ja punertava valo taas heikentävät väri- ja luminanssikontrasteja, joihin näköhavainnot perustuvat. (Lampi 1990, 108.)

#### **2.1.4 Optikko työnäkemisen asiantuntijana**

Silmien hyvinvoinnista ja työssä näkemisestä vastaa jokaisen työntekijän kohdalla ensisijaisesti työterveyshuolto. Työterveyshuollossa työntekijän näkökykyä tutkitaan seulontamenetelmillä, esimerkiksi testitaululla. Näöntutkimus kuuluu osaksi työhöntulotarkastusta, minkä jälkeisiä seurantatutkimuksia suositellaan tehtäväksi harkinnanvaraisesti 3-5 vuoden välein. Työterveyshuollossa arvioidaan työntekijän näkökyky sekä mahdollinen tarve silmiin kohdistuville jatkotutkimuksille. Nämä jatkotutkimukset sekä silmälasimääräykset ja mahdolliset suositukset erityistyölaseista näyttöpäätetyöntekijälle tekee joko työnäkemiseen erikoistunut optikko tai silmälääkäri. (Työterveyslaitos 2006c, hakupäivä 4.11.2013.)

Näyttöpäätetyön yleisyyden takia suuri osa optikon vastaanotolle tulevista työterveyshuollon lähettämistä asiakkaista tarvitsee parempaa näkemisen ratkaisua juuri toimistotyypiseen työskentelyyn. Optikon tehtävänä on kuitenkin löytää paras näkemisenratkaisu myös muunlaiseen työnäkemiseen, kuten hyvin lyhyellä etäisyydellä työskentelyyn. Optikon toimenkuvaan kuuluu osaltaan myös näönsuojelu, ja optikon ammattitaito voi olla tarpeen hankittaessa esimerkiksi työhön sopivia silmäsuojaimia. Etenkin silloin, kun työntekijä tarvitsee silmäsuojaimiinsa myös optisen korjauksen. (Näköasiantuntija 2013, hakupäivä 3.2.2014.)

Useissa ammateissa tarvitaan silmälasien lisäksi myös muita näkemisen apuvälineitä, jotta työn tekeminen olisi mahdollista. Pikkutarkassa työskentelyssä kohteen näkemistä auttavat ja helpottavat erilaiset suurennusapuvälineet kuten luupit ja mikroskoopit. Myös näiden apuvälineiden hankinnassa ja työhön sopivan apuvälineen suunnittelussa voi optikon ammattitaidosta olla hyötyä.

Optikon tekemässä työnäkökartoituksessa yhdistyvät sekä näöntarkastus että työntekijän työpisteestä tehtävät ergonomiaan ja valaistukseen liittyvät mittaukset. Työpisteen mittaukset voi suorittaa myös työterveyshoitaja tai työfysioterapeutti. (Työterveyslaitos 2006c, hakupäivä 4.11.2013). Näiden mittausten sekä näöntarkastuksessa saatujen tulosten perusteella optikko suunnittelee ja tekee ehdotuksen työntekijän tarkoitukseen parhaiten sopivasta silmälasiratkaisusta.

Eri aloille on olemassa myös erilaisia näkövaatimuksia, jotka kohdistuvat esimerkiksi näöntarkkuuteen, värinäköön ja näkökenttiin. Tarvittaessa optikko voi täydentää tekemäänsä näöntarkastusta muun muassa värinäköön tai näkökenttiin liittyvillä testeillä, mikäli ne ovat olennaisia kyseessä olevan ammattiryhmän osalta. (Saari ym. 2011, 71–73.)

## **2.2 Lähinäkeminen**

Lähinäkemisellä tarkoitetaan sitä, että katse tarkentuu johonkin lähellä olevaan katselukohteeseen. Tällöin lähietäisyydellä olevasta kohteesta lähtevät valonsäteet leikkaavat toisensa silmän verkkokalvolla, ja kohteesta muodostuvan kuvan tarkka näkeminen on mahdollista. Jotta näin tapahtuisi, on silmien sekä akkommodoitava että konvergoitava. (Korja 2008, 254.)

Nuorilla henkilöillä lähelle katseleminen onnistuu vaivatta silmän oman akkommodaation avulla (Rabbets 1998, 113). Iän myötä akkommodaation käyttö kuitenkin vaikeutuu, koska silmän oma linssi, mykiö, muuttuu rakenteeltaan jäykemmäksi (Snell & Lemp 1998, 202). Tällöin lähelle katseluun on etsittävä sopiva silmälasit- tai muu näönkorjausratkaisu.

Akkommodaation ja konvergenssin lisäksi lähinäkemiseen vaikuttaa syvätarkkuus. Mitä lyhyempi katseluetäisyys on, sitä pienempi on silmän syvätarkkuusalue. Toisaalta iän karttuessa pupillin koko useimmiten pienenee, mikä osaltaan kompensoi lyhyen syvätarkkuusalueen vaikutusta näkemiseen. (Ciuffreda 2006, 120–121, Rabbets 1998, 288)

Sekä kello- ja kultasepän että kaivertajan työssä vaaditaan hyvää lähinäköä (Työ ja elinkeinoministeriö 2013a, b hakupäivä 24.1.2014). Hyvin pieniä ja yksityiskohtaisia kohteita katseltaessa pelkkien lähilasien käyttö ei tuo riittävää apua katselemiseen. Jotta pitkäkestoinen lähelle katseleminen olisi mahdollisimman vaivatonta, voidaan apua etsiä esimerkiksi suurennuslaseista ja luvuista, joiden avulla kuvaa voidaan suurentaa kunkin näkötilanteen vaatimusten mukaisesti. (North 2001,6.)

### **2.2.1 Akkommodaatio ja konvergenssi**

Akkommodaatiossa silmän oma linssi, mykiö, muuttaa kaarevuuttaan siihen vaikuttavan sädekehälihaksen toiminnan tuloksena. Kauas katseltaessa akkommodaatio on pienimmillään, jolloin

mykiön kaarevuus on loiva. Kun katse fiksoi lähelle, muuttuu mykiön kaarevuus puolestaan jyrkemmäksi. Tällöin mykiön kyky taittaa valonsäteitä kasvaa, ja kuva lähellä olevasta kohteesta saadaan tarkkana verkkokalvolle. (Rabbets, 1998, 113.)

Akkommodaation toimintaan vaikuttaa olennaisesti mykiön rakenne. Nuoren, rakenteeltaan vielä elastisen, mykiön muodon muuttuminen jyrkempään tai loivempaan muotoon käy vaivattomasti ja huomaamatta. Iän myötä mykiön rakenne muuttuu jäykemmäksi, jolloin myös katseen tarkentaminen lähietäisyydelle käy aiempaa vaikeammaksi. (Snell & Lemp 1998, 202.) Tarkkuutta vaativaa lähityöskentelyä, esimerkiksi lukemista, voi auttaa tekstin vieminen tavallista lukuetaisyyttä vähän kauemmaksi, mutta mielekkään lukuetaisyyden säilyttämiseksi tarvitaan avuksi akkommodaatiovajausta kompensoivat lähilasiset.

Käsitteellä akkommodaatiolaajuus kuvataan käytettävissä olevan akkommodaation määrää. Akkommodaatiolaajuus ilmoittaa eron silmän pienimmän ja suurimman taittovoiman välillä, ja sen yksikkö on dioptria (dpt) (Korja 2008, 126). Akkommodaation määrää voidaan mitata esimerkiksi ns. push up -menetelmällä. Tässä menetelmässä katselukohteena olevaa tekstiä tai kuviota tuodaan lähemmäksi tutkittavan silmiä, ja tutkittava ilmoittaa, kun kohdeteksti hämärtyy. Tutkittavan ilmoittamasta kohdasta mitataan etäisyys metreinä silmän sarveiskalvoon saakka, ja tämän etäisyyden käänteisarvo on kyseisen henkilön akkommodaatiolaajuus. (Korja 2008, 134.) Esimerkiksi 44-vuotiailla teoreettinen akkommodaatiolaajuus Raf Ruler -testin mukaan olisi 4 dioptrian eli etäisyys olisi 0.25 metriä. Toisaalta akkommodaatio, jonka henkilö mielellään käyttää, jää aina teoreettista akkommodaatiolaajuutta pienemmäksi. Nuorella henkilöllä käyttöakkommodaatio on noin 2/3 teoreettisesta akkommodaatiolaajuudesta. (Korja 2008, 126.) Käytännössä akkommodaatiokyvyn heikkeneminen ja samalla akkommodaatiolaajuuden pieneneminen havaitaan samoin kuin edellä mainitussa push up -menetelmässä. Tällöin lähellä olevat kohteet, esimerkiksi tekstit, hämärtyvät ja muuttuvat vaikealukuisemmiksi.

Esimerkiksi pitkäkestoinen lähityöskentely voi aiheuttaa häiriöitä akkommodaation toiminnassa. Tällaisia häiriöitä ovat akkommodaatiojouston häiriö, akkommodaation ylitoiminta, akkommodaation alitoiminta ja akkommodaatioväsämys. Akkommodaatiojouston häiriössä tyypillisin oire on se, että katseen tarkentaminen kaukaa lähelle ja päinvastoin vaatii tavallista enemmän aikaa. Katselukohteena oleva kuva ei siten tarkennu heti, vaan vasta hetken kuluttua. Muita oireita voivat olla näön sumeneminen, päänsärky sekä silmien väsyminen. Akkommodaation ylitoiminnassa henkilön akkommodaatio ei relaksoidu kuten tavallisesti. Sen oireina ovat mm. päänsärky, kaksoisku-

vat, lähityön jälkeinen näön sumeneminen, silmien väsyminen, vaikeus katseen kohdistamisessa kaukaa lähelle, ja oireiden paheneminen iltaa kohti sekä pitkään kestäneen lähityöskentelyn jälkeen. Akkommodaation ylitoiminnan pitkälle edennyt muoto on akkommodaatiospasmi, joka aiheutuu siitä, että mykiön kaarevuutta säätelevä sädekehälihas joutuu jatkuvaan jännitystilaan. (Scheiman & Wick 1994, 342–367.) Akkommodaatiospasmin oireita ovat näön hämärtyminen kauas katseltaessa, näöntarkkuuksien vaihtelu sekä silmien ja pään seudulle paikantuva särky (Lindberg 2014, 168–173). Akkommodaation vajaatoiminnassa henkilön akkommodaatiolaajuus on hänen ikäänsä nähden pieni. Akkommodaation vajaatoiminnan oireet ovat samanlaisia kuin akkommodaation ylitoiminnassakin. Myös akkommodaation vajaatoiminnan oireet ovat yhteydessä lähityöskentelyyn. (Scheiman & Wick 1994, 342–367.) Akkommodaatioväsytys puolestaan tarkoitetaan nimensä mukaisesti akkommodaation ylläpitämisestä aiheutuvaa silmien väsymistä. Tällöin akkommodaation ylläpitäminen pitkään käy hankalaksi, ja lähietäisyydellä oleva katselukohde sumenee jo lyhyen ajan jälkeen (Evans 1999, 109).

Konvergenssilla tarkoitetaan silmien kääntymistä siten, että näköakselit leikkaavat toisensa. Näin tapahtuu silloin, kun katse siirretään kaukana olevasta kohteesta lähempänä sijaitsevaan kohteeseen. Konvergenssin vastakohta on divergenssi, joka tulee esiin katseen siirtyessä läheltä kauas. (Rabbets 1998, 158.) Tällöin silmien liikkeen suunta on sisältä ulospäin. Lähelle katseltaessa konvergenssin merkitys on suuri, ja silmät pyrkivätkin luonnostaan konvergoimaan, kun katse on kohdistettu lähietäisyydellä olevaan kohteeseen. Mitä lähemmäksi kasvoja katselukohde tuodaan, sitä enemmän silmien on käännettävä. Tietyllä lähietäisyydellä silmien kääntyminen lopulta lakkaa, jolloin lähelle tuotu katselukohde alkaa näkyä kahtena. Tällöin on saavutettu niin sanottu konvergenssin lähipiste. (Rabbets 1998, 159.) Konvergenssin määrä on eri henkilöillä erilainen, ja sitä voidaan tutkia määrittämällä konvergenssin lähipiste. Konvergenssin lähipiste sijaitsee sillä etäisyydellä tutkittavan sarveiskalvosta, jolla silmien lähelle tuotu kohde, esimerkiksi kynänpää, alkaa näkyä kahtena (Korja 2008, 248).

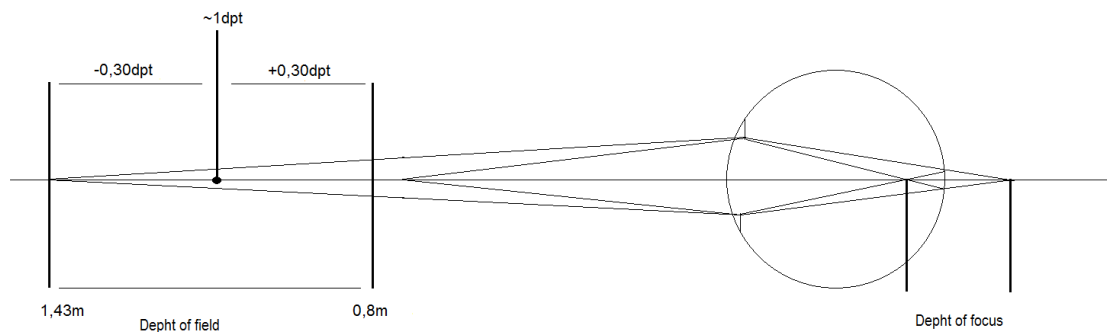
Häiriöt konvergenssin toiminnassa voivat vaikeuttaa lähityöskentelyä huomattavasti. Näitä häiriöitä ovat silmien pienet asentopoikkeamat, heteroforiat, joita silmät pyrkivät refleksinomaisesti korjaamaan. (Rabbets 1998, 167.) Jatkuva asentopoikkeaman korjaaminen rasittaa silmänliikuttajalihasia, ja tällöin henkilöllä voi esiintyä erilaisia näkemiseen liittyviä oireita. Näitä oireita ovat esimerkiksi päänsärky, silmien arkuus, kaksoiskuvat ja näön sumeneminen. Oireet voivat myös tyypillisesti vaihdella siten, että ne korostuvat tai jopa ilmenevät vasta kun lähityöskentely on kes-

tänyt jonkin aikaa. Lähityöskentely saattaa siten tuntua vaikealta vasta iltapäivällä, mutta ei vielä aamulla. (Evans 1999, 45–46.)

Tarkka lähelle näkeminen vaatii aina akkommodaation ja konvergenssin yhteistoimintaa, ja näillä ominaisuuksilla on siten myös luontainen yhteys toisiinsa. Akkommodaation toiminta saa aina aikaan silmien konvergenssia, ja toisaalta konvergentti saa aikaan akkommodaation. Puhutaan akkommodatiivisesta konvergenssista. (Evans 1999, 4-5.) Samoin myös ongelmat akkommodaation toiminnassa voivat aiheuttaa ongelmia konvergenssin toiminnassa ja päinvastoin. Esimerkiksi akkommodaatiovaikeudet voivat olla seurausta edellä mainituista heteroforioista. Tällöin katseen tarkentaminen kauas vaikeutuu pitkään kestäneen lähityöskentelyn seurauksena. (Evans 1999, 46.) Sekä akkommodaatio- että konvergenssihäiriöitä voidaan lievittää erilaisilla ortooptisilla harjoitteilla eli silmäjumballa. Ortoptisia harjoitteita ovat esimerkiksi Brockin lanka – harjoite ja konvergenssi-akkommodaatiojoustoharjoitus. (Korja 2008, 294–295.) Ortoptisia harjoitteita on esitelty esimerkiksi Mäkelän, Nikkilän ja Saranlinnan vuonna 2006 tekemässä opinnäytetyössä: Ohjeita ortooptisiin harjoitteisiin – internet opas.

### **2.2.2 Syvätarkkuus**

Kirjallisuudessa puhutaan käsitteistä depht of field ja depht of focus. Syvätarkkuusalue (depht of field) on alue, jonka sisällä olevaa kohdetta voidaan liikutella ilman että se muuttuu sumeaksi. Vaikka etäisyys muuttuu, kohde voidaan nähdä tarkasti ilman akkommodaatio muutosta. Kun tarkastellaan syvätarkkuusaluetta verkkokalvotasolla, käytetään kirjallisuudessa nimitystä depht of focus. (Rabbets 1999, 288.) Kuviossa 3 on havainnollistettu syväterävyysalueet. Nähtävän syväterävyysalueen laajuus ilmoitetaan yleensä dioptrioina, ja pupillin halkaisijan ollessa 3mm se on keskimäärin  $\pm 0,30\text{dpt}$ . (Ciuffreda 2006, 120.)



KUVIO 3. Syvätarkkuusalue (mukaillen Ciuffreda 2006)

Pupillin koko vaikuttaa syvätarkkuusalueisiin. Syvätarkkuusalueet kasvavat kun pupilli pienenee. Iän myötä akkommodaatio heikkenee ja myös pupillin koko pienenee. Pupillin pienentyminen eli mioosi kompensoi akkommodaation heikkenemistä. Lisäksi syvätarkkuus alueeseen vaikuttavat kontrasti ja katseluetäisyys sekä näöntarkkuus. Katseluetäisyyden pienentyessä ja kontrastin kasvaessa syvätarkkuusalue pienenee. (Ciuffreda 2006, 120–121, Rabbets 1998, 288.)

### 2.2.3 Ikänäköisyys eli presbyopia

Ikänäkö eli presbyopia on normaali ikääntymiseen liittyvä ilmiö, joka alkaa noin 40–45 ikävuoden jälkeen. Ikääntymisen myötä lähelle näkeminen vaikeutuu vähitellen, mikä johtuu silmän mykiön asteittaisesta jäykistymisestä. (Seppänen 2013, hakupäivä 15.10.2013.) Ikänäön alkaessa katseen tarkentamista eri etäisyyksille säätelevän linssin joustavuus vähenee ja tämän vuoksi lähelle näkeminen vähitellen vaikeutuu. Katsottaessa vuoronperään kauas ja lähelle, huomataan tarkentumisen vaativan pidemmän ajan kuin ennen. Silmät rasittuvat, koska silmässä mykiön ympärillä oleva sädekehälihas yrittää kompensoida mykiön joustavuuden vähenemistä. Oireina voi esiintyä silmien väsymistä ja päänsärkyä. Lisäksi henkilö kokee tarvitsevänsä enemmän valoa nähdäkseen tarkasti lähelle. Emmetroopilla eli taittovirheettömällä tai hyperoopilla eli kaukonäköisellä henkilöllä tarkka lähelle näkeminen, esimerkiksi lukeminen, hankaloituu. Jotta teksti nähtäisiin tarkemmin, tulee se viedä kauemmaksi kasvoista, jolloin lukuetäisyys kasvaa. Lähinäkemisen

vaikeudet korostuvat etenkin heikossa valaistuksessa ja pitkäkestoisessa lähityöskentelyssä esimerkiksi työpäivän jälkeen. (Suomen optinen toimiala 2013 b, hakupäivä 15.10.2013.)

Emmetrooppi henkilö pystyy pitkäaikaisessa lähityössä hyödyntämään akkommodaatiokyvystään noin 1/2 - 2/3 ilman ongelmia. Käyttökelpoinen lähipiste, jossa henkilö näkee kohteen tarkkana, siirtyy iän mukana akkommodaatiokyvyn heikentyessä kauemmaksi kuin henkilön aikaisemmin käyttämä luku- tai lähityöskentelyetäisyys. Hyperoopilla ikänäkövaivat ilmenevät aikaisemmin kuin emmetroopilla. Näin ollen hyperootit henkilöt saattavat tarvita lasikorjauksen, eli lähilasit, lähelle jo aikaisemmin. Myooppiset, eli likinäköiset, henkilöt voivat pärjätä ilman lähilasikorjausta hyperooppia ja emmetrooppia pidempään, sillä he näkevät tarkasti lähelle ilman laseja. Tarkka lähietäisyys riippuu myopian määrästä. (Korja, Saari 2011, 309.) Esimerkiksi 2.5 dpt:n myooppi näkee ilman laseja tarkasti 40 cm:n etäisyydelle, mutta myopian ollessa suurempi, tarkka lähietäisyys lyhenee.

#### **2.2.4 Suurennos ja apuvälineet**

Suurennus voidaan tuottaa suurennuslasilla, yhden tai molempien silmien käyttöön tarkoitetulla luupilla, mikroskoopilla tai teleskoopilla (North 2001, 6). Pienten yksityiskohtien kanssa työskentelevien seppien käytössä on suurentavia apuvälineitä, kuten esimerkiksi monokulaarisesti käytettävä luuppi tai binokulaarisesti käytettävä otsapantaluuppi. Monokulaarinen luuppi, jota käytetään lähellä silmää, on toteutettu pääsääntöisesti suurella plusvoimakkuudella. Luupin suurennos,  $M$ , saadaan laskettua kaavalla  $M = qL/(1-dL)$ , jossa  $L$  ja  $L'$  ovat kohteen ja kuvan etäisyyksiä dioptrioina, ja  $q$  on pienin etäisyys tarkasta kuvasta. Kaavaa käytetään yleisesti niin, että  $q$  saa arvon -0,25m, jolloin se lyhenee muotoon  $M=F/4$ , jossa  $F$  on sama voimakkuus kuin linssissä tai linssisysteemissä. Esimerkiksi 10-kertainen suurennos saadaan aikaan linssillä, jonka voimakkuus on +40dpt. (Jalie, 2003 189–190.) Monokulaarista luuppia (kuvio 4a) voi pitää joko kädessä tai sen voi asettaa silmäkuoppaan. Luupin pysymistä silmäkuopassa voi helpottaa niin sanotulta luuppilangalla, joka kierretään pään ympäri. Monokulaarisen luupin suurennoksia löytyy aina 2,5 - kertaisesta suurennoksesta 20-kertaiseen suurennokseen asti. Lisäksi markkinoilla on tarjolla erilaisia silmälaseihin klipsillä kiinnitettäviä silmälasiluuppeja (kuvio 4b) (Kellonosat Oy 2013, hakupäivä 26.1.2014).



KUVIO 4. a. Monokulaarisia luuppeja

b. Silmläsiluuppeja (Karhu Henna 2014)

Kun suurennosta halutaan käyttää binokulaarisesti, voidaan käyttöön valita ns. otsapantaluuppi (kuvio 5). Käytettäessä suurta silmläsisuurennosta vaatii kuvan näkeminen binokulaarisesti suurta ponnistelua konvergenssiltä, koska työskentelyetäisyys on lyhyt linssin lyhyen polttovälin takia. Tavallisesti konvergoinnin helpottamiseksi käytetään prismalinssejä. Mitä suurempi määrä linssissä on prismaa, sitä vähemmän silmän täytyy konvergoida, mutta samalla linssin optiikka kärsii. Linssiin laitettavan prisman määrä riippuu linssin voimakkuudesta. Jalien (2003) kirjassa on mainittu kaksi eri tapaa määrittää prisman määrä. Yhden menetelmän mukaan linssissä tulee olla sama määrä prismaa kuin mikä linssin dioptriaalinen voimakkuus on. Esimerkiksi +8,00dpt linssissä olisi 8 prismadioptriaa (prdpt) kanta sisään per silmä. Toisessa tavassa prisman määrä on kaksi prismadioptriaa suurempi kuin linssin dioptriaalinen voimakkuus. (Jalie 2003, 191.)



KUVIO 5. Binokulaarinen otsapantaluuppi (Karhu Henna 2014)



Tarkkuutta vaativaan työhön sopiva suurennosapuväline on kädet työskentelylle vapaaksi jättäviä otsapantaluuppi. Optivisor Otsapantaluupit ja niiden suurennokset on esitelty taulukossa 2. Optivisor luupin päälle voi asentaa vielä monokulaarisen lisäluupin, jonka voi tarvittaessa kääntää suurennoksen päälle. Lisäluupilla jokainen suurennos saadaan vielä 2,5-kertaiseksi. (Donegan Optical Company, Inc., 2014 hakupäivä 26.1.2014.) Saatavilla on myös silmälaseihin klipsillä kiinnitettäviä binokulaarisia luuppeja. Osassa luuppeja on lisäksi led-valo. (Kellonosat Oy 2013, hakupäivä 26.1.2014.

*TAULUKKO 2. Optivisor otsapantaluuppi-vaihtoehdot (mukaillen Donegal optical company)*

Tuotenumero	Työskentelyetäisyys	Suurennos
DA-2	n.50cm	1.5x
DA-3	n.36cm	1.75x
DA-4	n.25cm	2.0x
DA-5	n.23cm	2.5x
DA-7	n.15cm	2.75x
DA-10	n.12cm	3.5x

Kaivertajien, kulta- ja kelloseppien on mahdollista käyttää työssään myös mikroskooppia. Mikroskooppi on optinen instrumentti, joka tuottaa pienistä kohteista suurennetun kuvan silmille. Tavallisesti mikroskoopissa on kaksi linssisysteemiä, objektiivi ja okulaari. Objektiivi kokoaa valon kohteesta ja muodostaa suurennetun kuvan, jonka okulaari suurentaa. (Millodot, 1997, 162.) Markkinoilla on erityisesti edellä mainittuihin ammatteihin tarkoitettuja mikroskooppeja, joissa on ergonomiaa helpottava otsatuki sekä teline, jotta työskentelylle jää tilaa. (K.A Rasmussen Oy, 2013 hakupäivä 26.1.2014). Mikroskooppeja on saatavilla myös sellaisia, joissa on kellojen ja kivien tarkastelua helpottava pöytä, jota on mahdollista pyörittää ja jonka kallistuskulmaa on mahdollista muuttaa (Kellonosat Oy 2013, hakupäivä 26.1.2013).

## 2.2.5 Silmälasiratkaisut lähinäkemiseen

Nähdäkseen tarkasti lähelle, ikänäköinen tarvitsee näönkorjauksen. Tarkkaan lähinäkemiseen on olemassa useita silmä- ja piilolasiratkaisuja. Ei ole olemassa kaikille ikänäköisille sopivaa yhtä ja ainoaa ratkaisua, vaan ergonomisinta silmälasiratkaisua valittaessa on otettava huomioon asiakkaan näönkorjaustarpeen lisäksi linssien käyttötarpeet, henkilökohtaiset toiveet sekä asiakkaan työ- ja harrastusolosuhteet. (Suomen työnäköseura 2013b, hakupäivä 4.10.2013.) Nuoret henkilöt eivät pääsääntöisesti tarvitse lähilaseja, sillä heidän akkommodaationsa mahdollistaa tarkan näkemisen lähietäisyydelle.

Tässä työssä esittelemme lyhyesti yksi-, ja kaksiteholinssit sekä progressiiviset linssit eli monitehot ja ergonomiset linssit. Lisäksi kerromme lyhyesti erilaisista piilolasiratkaisuista. Tarkempaa tietoa erilaisista näönkorjauksen mahdollisuuksista löytyy esimerkiksi teoksista: Mo Jalie: *Ophthalmic lenses & dispensing*, (Second Edition, Butterworth-Heinemann, 2003) sekä William J. Benjamin: *Borish's Clinical Refraction*, (Second edition, Butterworth-Heinemann, 2006)

### Yksi- ja kaksiteholinssit

Yksiteholinssillä voidaan korjata ikänäköisen tai nuoren lähinäkö. Yksiteholinssin voimakkuus on kauttaaltaan sama ja linssin voimakkuus valitaan siten, että sillä nähdään tarkasti halutulle lukutai työskentelyetäisyydelle. Yksitehoisen linssin etuna on laaja lähialue ja haittana, että mahdollisuus tarkkaan näkemiseen on vain tietylle alueelle. (Suomen työnäköseura 2013b, hakupäivä 4.10.2013.) Katsottaessa yksitehoisella lähilasilla väli ja kaukoetäisyyksille, kuten tietokoneen näytölle, on näkeminen epätarkkaa. Kauimmainen etäisyys (cm:nä), johon yksiteholähilaseilla näkee, saadaan 100 jaettuna lasien voimakkuudella. Esimerkiksi kaukovoimakkuudeltaan emmetrooppi henkilö, jolla on käytössä +2,00D lähilasit, näkee laseillaan tarkasti 50 senttimetriin asti. (Salomaa 2011, 28.) Tätä etäisyyttä kuitenkin kasvattaa henkilön yksilöllinen syväterävyysalue, joka on esitelty tarkemmin kappaleessa 2.2.2.

Kaksiteholinssit on tarkoitettu ikänäköisille, ja ne mahdollistavat tarkan näkemisen sekä kauas että lähelle. Linssissä on kaksi aluetta, joista ylemmällä näkee kauas ja alapuolella sijaitsevalla osalla lähelle. Lähi- ja kaukovoimakkuuksien erotuksesta saadaan lähilisi eli ADD. (Jalie 2003, 123.) Kaksiteholinssien kauko- ja lähialueen raja aiheuttaa ns. kuvahypyn prismaattisen vaikutuksensa takia. Esimerkiksi siirryttäessä kauko-osalta lähiosalle, rajan kohdalla katsottava kuva näyt-

tää pomppaavan ylöspäin. (Meister & Sheedy 2008,82.) Lisäksi kaksiteholinssien käyttäjästä esimerkiksi alaviistoon katsottaessa portaissa kulkeminen voi tuntua hankalalta ja taas lähelle yläviistoon katsottaessa pään taaksepäin kallistaminen rasittaa niskaa (Liukkonen 1990, 86). Käytettäessä yllämainittuja silmälasiratkaisuja, ei ongelmaksi muodostu kuvausvirheet joista kerrotaan myöhemmin.

### **Monitehot eli progressiiviset linssit**

Moniteholinssien peruseriaate on nähdä terävästi sekä kauko-, lähi- että välietäisyyksille. Moniteholinsseissä voimakkuuden muutos kaukoalueelta lähialueelle ei tapahdu hyppäyksittäin kuten kaksiteholinsseissä, vaan voimakkuuden muutos on progressiivinen, eikä linssissä siten ole näkyviä rajoja alueiden välillä. Lisäksi moniteholinssien etuna on akkommodaation luonnollisempi käyttö, sillä akkommodaation ei tarvitse vaihdella alueelta toiselle siirryttäessä. Myös alueiden välinen kuvahyppy jää pois moniteholinssien rakenteen ansiosta. Näkyvien rajojen puuttuessa, ovat progressiiviset linssit lisäksi esteettisemmät. (Jalie 2003, 153.)

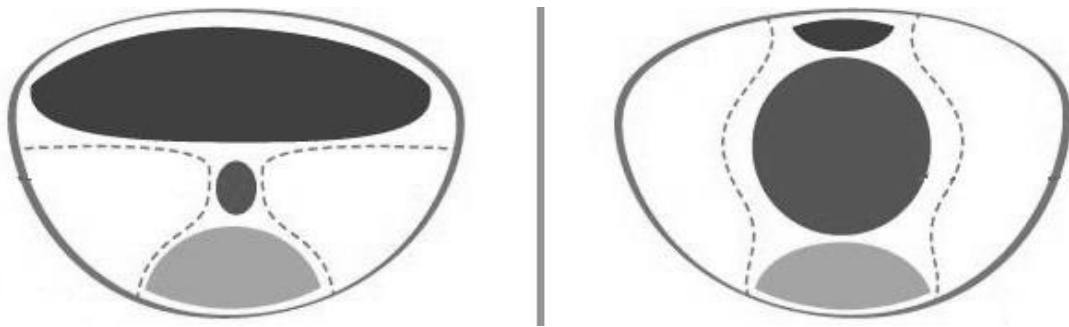
### **Progressiivisten linssien rakenne**

Moniteholinssin voimakkuuden kasvu asteittain alaspäin mentäessä on saatu aikaan peruskaarevuuden pienentämisellä. Tästä valmistustekniikasta johtuen linssiin syntyy ei-toivottua astigmatista kuvausvirhettä. Nämä kuvausvirheet sijoitetaan linssin alueille, joissa ne häiritsevät käyttäjää vähiten, kuten lähi ja reuna-alueille. Kuvausvirheiden määrään vaikuttavat add-voimakkuuden määrä, progressiokanavan pituus, sekä lähi- ja kaukoalueiden leveydet. Hyvin suunnitellussa linssissä kuvausvirheet saadaan minimoitua. (Meister & Sheedy 1999, 84–85.) Kuvausvirheiden aiheuttamiin vääristymiin tottuminen on yksilöllistä ja voi viedä aikaa (Suomen työnäköseura 2013b, hakupäivä 10.10.2013).

### **Ergonomiset linssit**

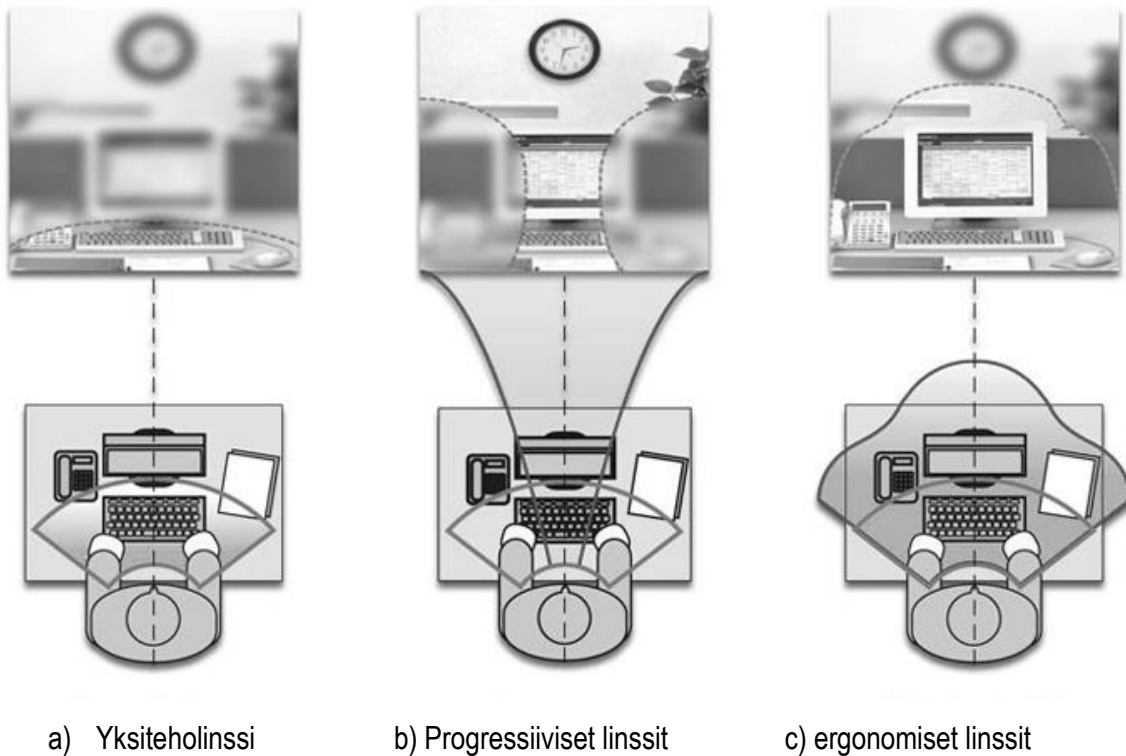
Niin sanotut ergonomiset linssit on suunniteltu helpottamaan näkemisen tarkkuutta ja kestävyyttä vaativaan toimisto- ja näyttöpäätetyöhön. Ergonomisten linssien suunnittelulähtökohtana on saavuttaa tarvittavan laaja ja virheetön lähi- ja välialue. (Salomaa, 2011, 29.) Moniteholinssien ongelmaksi lähityöskentelyssä koituu lähiaddin kasvu, joka johtaa progressiokanavan lyhenemiseen ja näin ollen vääristymävapaan alueen pientymiseen. Ergonomistenlinssien rakenne on vas-

taava kuin progressiivississakin, eli linssin alaosassa on lähivoimakkuus, joka pienenee ylöspäin mentäessä. Progressiivisten linssien voimakkuus kasvaa kaukopisteestä alaspäin, kun taas ergonomisten linssien rakennetta tarkastellaan alhaalta ylöspäin. Tästä rakenteesta käytetään nimitystä degressio. (Jalie, 2003, 162.) Kuviossa 6 on esitetty ergonomisten ja moniteholinssien näköalueiden eroja. Ergonomisella linssillä (kuvassa oikealla) saavutetaan laajemmat näköalueet välialueelle, verrattuna tavalliseen moniteholinssiin (kuvassa vasemmalla).



KUVIO 6. Ergonomisen linssin (oikealla) peruseriaate verrattuna tavalliseen moniteholinssiin (vasemmalla). (Mukaillen Essilor 2009)

Ergonomiset linssit eroavat tavallisista yleismonitehoista laajemmalla lähi- ja välialueellaan sekä pienemmällä reuna-alueen vääristymillä. Ergonomisten linssien vääristymät ovat pienemmät, koska voimakkuuden muutos kauko- ja lähialueen välillä on pienempi ja jakaantuu laajemmalle alueelle kuin yleismonitehoissa. Koska lähi- ja välikatselualue on laajempi, vähenee myös pään sivuttaissuuntainen liikuttaminen. (Jalie, 2003, 162.) Ergonomiset linssit jaetaan yleensä kahteen pääryhmään: toimistomonitehoihin ja syväteräviin linsseihin. Syväterävillä linsseillä nähdään linsityypistä ja degressiosta riippuen maksimissaan muutamaan metriin, kun taas toimistomonitehot voidaan suunnitella niin, että niillä nähdään tarkasti esimerkiksi huoneen poikki. (Salomaa, 2011, 29.) Kuviossa 7 on esitelty ergonomisten linssien näköalueita verrattuna yksi- ja moniteholinsseihin.



KUVIO 7. Näköalueiden vertailu erilaisilla linssityypeillä. (Mukaillen Essilor 2009)

### Piilolinssit

Vaihtoehto sankalaseille on suoraan sarveiskalvon pinnalle asetettavat piilolinssit. Piilolinssijä on sekä kovia että pehmeitä, joista nykyisin yleisemmin käytettyjä ovat pehmeät. Pehmeiden linssien valmistuksessa on käytössä kaksi erilaista materiaalityyppiä, perinteinen hydrogeeli sekä uudempi silokonihydrogeeli (Larmi & Päivinen 1987, 224). Pehmeitä piilolinssijä on kertakäyttöisiä sekä lyhyen- että pitkän vaihtovälin linssijä. Linssijä on saatavilla sfäärisen linssin lisäksi toorisia sekä monitehopiilolinssijä (Tanner 2010, 217, Meyler 2010, 252). Tarkempaa tietoa piilolinssieistä löytyy esimerkiksi teoksista William J. Benjamin: *Borish's Clinical Refraction*, (Second edition, Butterworth-Heinemann, 2006) sekä Efron N.: *Contact lens practice*, (Second edition, Butterworth-Heinemann, 2010)

### 3 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS JA TUTKIMUSTEHTÄVÄT

#### 3.1 Tutkimuksen tarkoitus ja tavoitteet

Tutkimuksemme tarkoituksena oli selvittää, kokevatko kaivertajat, kulta- ja kellosepät silmiin ja näkemiseen liittyviä ongelmia sekä minkälaisia näkemisen ratkaisuja he käyttävät työssään. Edellä mainitut ammattiryhmät työskentelevät pitkäkestoisesti erittäin pienten kohteiden parissa, ja usein työskentelyetäisyydet ovat hyvin lyhyitä. Lyhyt työskentelyetäisyys ja pienten kohteiden tarkka katseleminen kuormittavat näköjärjestelmää, minkä voisi olettaa aiheuttavan näköstressiä. Tavoitteenamme oli, että tutkimuksestamme hyötyvät työelämässä näönhuollon ammattilaiset, koska tutkimuksemme pohjalta he voivat hyödyntää tietoa vaativaa lähityötä tekevien henkilöiden näkemisen ongelmista ja tarpeista. Tutkimuksemme tuloksista hyöttyy myös lähityötä tekevä ammattikunta ja heidän työnantajansa. Kyselytutkimuksen jälkeen he voivat huomata kuinka moni asia vaikuttaa näkemiseen, silmien hyvinvointiin sekä työmukavuuteen, ja näin ollen kiinnittää enemmän huomiota työnäkemiseen vaikuttaviin asioihin kuten valaistukseen, ergonomiaan ja oikeanlaisen silmälasin tai apuvälineratkaisuun. Henkilökohtaisia tavoitteitamme olivat ammatillisen osaamisemme edistäminen ja laajentaminen. Lisäksi koemme työnäkemisen mielenkiintoiseksi aihealueeksi, johon tutustuminen antaa meille tärkeitä valmiuksia tulevaa työelämää ajatellen. Halusimme syventää tietoa oikeanlaisesta valaistuksesta, ergonomiasta ja ennen kaikkea lähinäkemisen erityistarpeista ja sen aiheuttamista mahdollisista haasteista.

Tutkimuksemme pyrki vastaamaan kysymyksiin:

1. Millaisia näkemiseen liittyviä oireita kaivertajat, kulta- ja kellosepät kokevat työssään, ja kuinka häiritseviä kyseiset oireet ovat työn kannalta?
2. Millaisia näkemisen ratkaisuja kaivertajat, kulta- ja kellosepät käyttävät työssään?

### **3.2 Tutkimusotteen valinta ja tutkimusmetodologia**

Tutkimuksemme toteutettiin kvantitatiivisena eli määrällisenä tutkimuksena, jonka tavoitteena on tuottaa yleistettävää tietoa kaivertajien, kulta- ja kelloseppien työnäkemisestä. Valitsimme kvantitatiivisen tutkimustavan, koska emme ole löytäneet valitsemastamme aiheesta aikaisempia tutkimuksia, ja tavoitteenamme oli saada mahdollisimman yleistettävää tietoa. (Heikkilä 2008, 16–17.) Tutkimuksemme eteni vaiheittain. Ensimmäinen vaihe oli aineiston keruu sähköisellä kyselylomakkeella, joka luotiin Webropol-ohjelmaan. Tämän jälkeen kerätty aineisto analysoitiin Webropol-ohjelmalla.

Tutkimuksemme tutkimusjoukon muodostivat sekä kaivertajat, kulta- ja kellosepät että kyseisten alojen opiskelijat. Pyrimme tavoittamaan kyseisten ammattiryhmien edustajia mahdollisimman laajasti. Tutkimuksemme taustaoletuksena eli hypoteesina oletimme, että pitkäkestoisella ja tarkalla lähityöllä on vaikutusta näkemiseen liittyvien oireiden esiintymiseen.

### **3.3 Aineistonkeruu**

Koska tavoitteenamme oli saada mahdollisimman yleistettävää tietoa, valitsimme aineistokeruumenetelmäksi kyselyn. Kyselytutkimuksen hyvinä puolina tulosten yleistettävyyden lisäksi ovat tehokkuus ja se, että kyselyn voi tehdä isolle joukolle, ja heiltä voidaan kysyä useita asioita samalla lomakkeella. Kyselyn heikkouksina pidetään esimerkiksi sitä, että laadukkaan kyselylomakkeen tekeminen vaatii aikaa, sekä tutkijalta perusteellista asiaan perehtymistä ja monipuolista osaamista. Kyselyn heikkouksia ovat myös mahdollinen kyselyyn vastaamattomuus ja varmistuminen siitä, että vastaajat ymmärtävät kaikki kysymykset ja vastausvaihtoehdot. Lisäksi yksi kyselylomakkeen haasteista on varmistuminen siitä, että vastaajat vastaavat kysymyksiin rehellisesti. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 195).

Kyselylomakkeen luomista varten kävimme tutustumassa kaivertajan, kulta- ja kellosepän työhön. Siellä tehtyjen havaintojen ja keskustelujen perusteella saimme vinkkejä kyselytutkimuksemme kysymyksiin ja valmiisiin vastausvaihtoehtoihin. Kyselytutkimuksen kysymykset jaoimme seuraaviin kategorioihin: taustatiedot, yleinen ergonomia, valaistus, näkeminen, silmäoireet, silmälasiratkaisut, suurennosapuvälineiden käyttö sekä näönhuollonammatilaisella käynti. Kyselyn viimeisellä sivulla vastaajilla oli mahdollisuus antaa palautetta kyselystä, ja kertoa näkemisestään avoimesti lisää.

Aineisto kerättiin sähköisellä kyselylomakkeella, joka luotiin Webropol-ohjelmalla. Ennen kyselyn julkistamista esitestasimme kyselylomakkeen yhdellä kellosepällä ja yhdellä kaivertaja-kultasepällä. Esitestauksen avulla saimme selville, että kysymykset olivat ymmärrettäviä ja kysely toimii hyvin. Esitestauksessa selvisi myös kyselyyn vastaamiseen kuluva aika (10-15min), jonka mainitsimme kyselytutkimuksen saatekirjeessä sekä kyselyn aloitussivulla. Näytimme esitestatun kyselylomakkeen ennen julkistamista vielä asiantuntijaohjaajallemm sekä atk-opettajalle. Näin varmistuimme, että kyselyn ulkoasu ja sisältö vastaavat tarkoitustamme.

Kutsua kyselytutkimukseen jakoivat sähköpostitse yhteistyökumppanimme Suomen kultaseppien liitto, Kelloseppien liitto, Koulutuskeskus Salpaus, Kelloseppäkoulu, Oulun seudun ammattiopisto (Pikisaaren yksikkö) sekä The Swatch Group Nordic AB. Kutsu kyselytutkimukseen lähti noin 800 sähköpostiosoitteeseen. Kelloseppien liitto julkaisi ilmoituksen kyselystämme myös omilla internet-sivuillaan. Lisäksi kyselyn linkki oli laitettu Suomen kultaseppien liiton suljettuun Facebook-ryhmään. Kun kutsun lähettämisestä oli kulunut viikko, lähetimme ensimmäisen muistutuskirjeen. Lähetimme toisen muistutuskirjeen vielä kun vastausaikaa kyselyyn oli jäljellä muutama päivä. Kokonaisuudessaan vastausaikaa kyselyymme oli 2,5 viikkoa. Kriteereiksi vastaajajoukolle asetimme täysi-ikäisyyden, kellosepän-, kultasepän- tai kaivertajan ammatin tai kyseisille aloille opiskelun. Täysi-ikäisyyden asetimme kriteeriksi siksi, ettei meidän tarvinnut kysyä lupaa tutkimukseen osallistumisesta alaikäisten opiskelijoiden vanhemmilta.

### **3.4 Aineistoanalyysi**

Kvantitatiivisessa tutkimuksessa tuloksia kuvataan ja havainnollistetaan numeroin ja taulukoin. Analyysillä tarkoitetaan kokonaisuuden pilkkomista osiin (Uusitalo 1991, 23). Analysoimme tulokset Webropol-ohjelman avulla taustatiedot ja tutkimusongelma kerrallaan. Ensimmäiseen tutkimusongelmaan haimme vastauksia kysymällä kattavasti näkemiseen ja silmiin liittyvistä oireista sekä niiden yleisyydestä. Lisäksi pyrimme selvittämään tulosten analysoinnin avulla, vaikuttavako ikä, ammatti, työskentelyetäisyys tai käytössä oleva silmälasiratkaisu edellä mainittujen oireiden esiintyvyyteen ja häiritsevyyteen. Toiseen tutkimusongelmaan haimme selvyyttä esittämällä kysymyksiä käytössä olevista silmälasiratkaisuista sekä suurennusapuvälineistä. Tulokset esitimme sekä taulukoin että kuvioin. Sekä taulukoissa että kuvioissa käytimme prosenttiosuuksia ja lukumääriä kuvaamaan vastaajien määrää koko vastaajajoukosta.



## TUTKIMUSTULOKSET

### 3.5 Taustatiedot

Kyselyymme vastasi 138 henkilöä, joista 43 % oli naisia ja 57 % miehiä. Kyselyyn vastanneista suurin ikäryhmä oli 31–40 -vuotiaat, joiden osuus vastaajista oli 28 %. Alle 31-vuotiaita vastaajia oli 21 %. Ikäryhmään 40–50 kuuluvia oli 22 %, ja ikäryhmään 51–60 kuuluvia vastaajia oli 20 %. Pienin ikäryhmä (9 %) olivat yli 60-vuotiaat. Vastaajista lähes puolet (49 %) työskenteli kelloseppinä. 36 % kyselyyn vastanneista työskenteli kultaseppinä ja 12 % kaivertajina. Vastaajista 23 % oli alojen opiskelijoita.

Yleisin työskentelyetäisyys oli yhtäjaksoisesti 11–30 cm. Tälle etäisyydelle työskenteli vastanneista 122 henkilöä. Työskentely yhtäjaksoisesti tälle etäisyydelle kesti yleisimmin (43 %) yli 31 minuuttia. Toiseksi yleisin työskentelyetäisyys oli alle 11 cm. Tälle etäisyydelle työskenneltiin yhtäjaksoisesti eniten alle 11 minuuttia (38 %). Kolmanneksi yleisin työskentelyetäisyys oli 31–50 cm. Vähiten työskenneltiin etäisyydelle yli 50 cm (88 henkilöä). Työskentelyetäisyydet ja työskentelyn yhtäjaksoisuus on kuvattu tarkemmin taulukossa 3. Tämä kysymys oli monivalintakysymys, ja vastaajat pystyivät valitsemaan kysymyksestä useamman vaihtoehdon.

TAULUKKO 3. Työskentelyetäisyydet ja työskentelyn yhtäjaksoisuus. (n= 137)

	<b>Alle 11 min.</b>	<b>11-20 min.</b>	<b>21-30 min.</b>	<b>Yli 31 min.</b>	<b>En työskentele tälle etäisyydelle</b>	<b>Yhteensä (n)</b>
Alle 11 cm	38 %	28 %	11 %	15 %	8 %	109
11-30 cm	11 %	25 %	21 %	43 %	0 %	122
31-50 cm	11 %	23 %	19 %	44 %	3 %	94
Yli 50 cm	18 %	11 %	7 %	37 %	27 %	88

Vastaajista (n=138) 54 % työskenteli osan työajastaan tietokoneella. Heistä 42 % työskenteli tietokoneella alle tunnin työajastaan. Alle puolet työajastaan työskenteli tietokoneella 41 % ja enemmän kuin puolet työajastaan 12 %. Vastaajista 5 % ei osannut sanoa tietokoneella työskentelemäänsä aikaa.

Vastaajista 62 % (n=138) koki työpisteensä ergonomian hyväksi. Erinomaiseksi ergonomian koki 5 % ja välttäväksi 30 % vastaajista.

Vastaajista 76 % (n= 137) kertoi työssään esiintyvän hankalia työasentoja. Häiritseväksi hankalat työasennot koki 40 % vastaajista (n=132). Vastaajista (n=133) 37 % koki, että hankalat työasennot häiritsevät työskentelyä harvemmin. Vastaajista 67 % (n=135) ilmoitti, ettei työpisteen ergonomiaa oltu tarkistettu työterveyshoitajan tai muun henkilön toimesta. Vastaajista (n=137) suurimmalla osalla (81 %) oli työpisteissä (pöydässä ja tuolissa) säätömahdollisuus. Tarkemmat luvut ergonomiasta ja hankalien työasentojen häiritsevyydestä on esitetty taulukoissa 4 ja 5.

TAULUKKO 4. Työpisteen ergonomia. (n=137)

	Kyllä	Ei	En osaa sanoa	Yhteensä (n)
Työterveyshoitaja (tai muu henkilö) on tarkistanut työpisteeni ergonomian	20 %	67 %	13 %	135
Työpisteeni on mitoitettu juuri minulle	45 %	50 %	5 %	135
Työpisteessäni on säätömahdollisuuksia (pöydän ja tuolin korkeus)	81 %	18 %	1 %	137
Työssäni esiintyy hankalia työasentoja	76 %	21 %	3 %	135
Koen hankalat työasennot häiritseviksi	40 %	46 %	14 %	132

TAULUKKO 5. Hankalien työasentojen häiritsevyys. (n=138)

	Päivittäin	2-3 kertaa viikossa	Kerran viikossa	Harvemmin	Ei koskaan	Yhteensä (n)
Hankalat työasennot häiritsevät työskentelyäni	12 %	29 %	16 %	37 %	6 %	133
Minulla on niska- ja hartia-vaivoja	17 %	18 %	20 %	43 %	2 %	137

Taulukosta 6 käy ilmi, että 76 % vastaajista (n=138) koki käytössään olevan valaistuksen riittäväksi. Vastaajista 69 %:lla oli käytössään useampia valaisimia. Vastaajista 90 %:lla valaisimien sijainti oli muunneltavissa. Valaisimien valaistusvoimakkuus oli säädettävissä vain 5 %:lla. Päivänvalolamppu oli käytössä 26 % vastaajista. Noin puolet (48 %) vastaajista koki erilaiset heijastukset ja häikäisyt häiritseviksi työssään. Vastaajista 79 % kertoi työtasonsa olevan mattapintainen, ja neljäsosalla vastaajista oli käytössään vaaleanvihreä työalusta.

TAULUKKO 6. Työpisteen valaistus ja sen muunneltavuus. (n=138)

	Kyllä	Ei	En osaa sanoa	Yhteensä (n)
Koen käytössäni olevan valaistuksen riittäväksi	76 %	20 %	4 %	137
Käytössäni on useampia valaisimia	69 %	29 %	2 %	137
Käytössäni olevien valaisimien sijainti on muunneltavissa	90 %	10 %	0 %	138
Käytössäni olevien valaisimien valaistusvoimakkuus on säädettävissä	5 %	95 %	0 %	137
Käytössäni on päivänvalolamppu	26 %	72 %	2 %	137
Koen erilaiset heijastukset/häikäisyt häiritseviksi työssäni	48 %	48 %	4 %	137
Työtasoni on mattapintainen	79 %	18 %	3 %	137
Työtasollani on vaaleanvihreä alusta	24 %	75 %	1 %	138

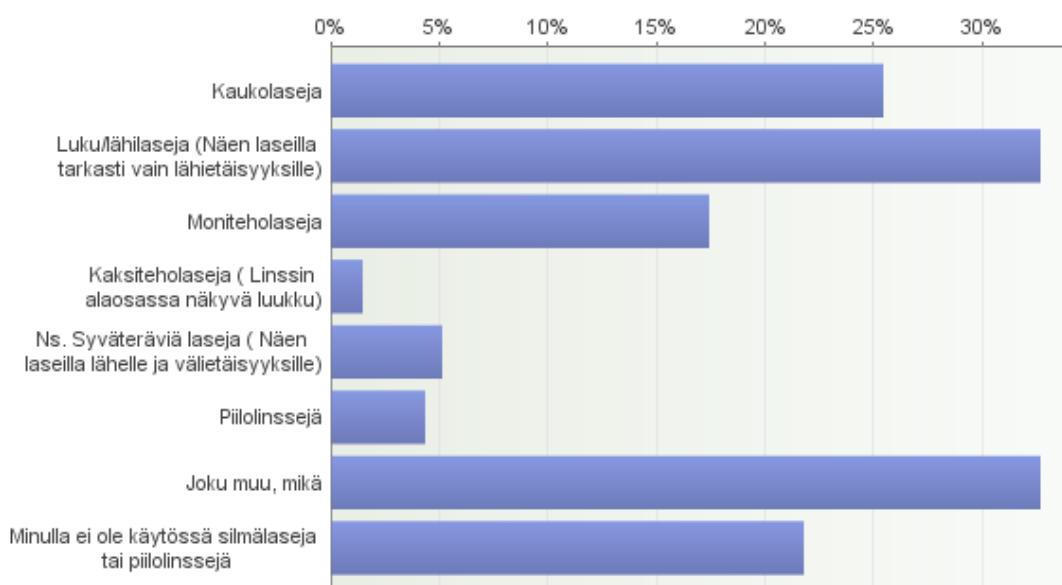
Säännöllisesti optikon näöntarkastuksessa kävi 44 % vastanneista (n=138) ja silmälääkärillä 15 % vastanneista. Säännöllisesti näöntutkimuksessa ei käynyt 41 % vastaajista. Vastaajista 36 % oli käynyt näöntarkastuksessa alle vuosi sitten, 32 % 1-2 vuotta sitten ja 28 % yli 2 vuotta sitten. Vastanneista 2 % ei osannut sanoa, koska on viimeksi käynyt näöntarkastuksessa ja 2 % vastaajista ei ollut koskaan käynyt näöntarkastuksessa. Viimeisimmän näöntarkastuksen suoritti 68 %:lle vastaajista (n=133) optikko ja 24 %:lle silmälääkäri. Muut vastaajat olivat käyneet näönseulonnessa joko työterveyshoitajalla, työterveyslääkärillä tai koulun terveydenhoitajalla. Vastaajista 60 %:lta (n=133) oli kysytty näöntarkastuksessa mitä he tekevät työkseen. Näöntarkastuksen suorittanut henkilö oli kyselyt tarkemmin työtehtävistä 43 %:lta vastaajista (n=131). Näön tutkija ei ollut ehdottanut erillistä silmälasiratkaisua töihin 70 %:lle vastaajista (n=132). Taulukossa 7 on esitetty tarkemmin näöntarkastusta koskevat kysymykset.

TAULUKKO 7. Näöntarkastuksessa käynti. (n=133)

	Kyllä	Ei	En osaa sanoa	Yhteensä (n)
Näöntarkastuksessa minulta kysyttiin mitä teen työkseni	60 %	35 %	5 %	133
Tarkastuksen tehnyt henkilö tiedusteli tarkemmin näkötehtävistäni ja työetäisyyksistäni työssäni	43 %	51 %	6 %	131
Minulle ehdotettiin erillistä silmälasiratkaisua töihin	25 %	70 %	5 %	132

### 3.6 Näkemisen ratkaisut

Vastaajista (n= 138) 33 % käytti työssään luku-/lähilaseja. Kuviosta 8 nähdään, että kaukolaseja työssään käytti 25 %, moniteholaseja 17 %, kaksiteholaseja 1 %, syväteräviä laseja 5 % ja piilolinsejä 4 % vastaajista. Vastaajista 22 %:lla ei ollut työssään käytössä piilolinsejä tai silmälasia. Vastaajista 32 % kertoi käyttävänsä jotain muuta ratkaisua. Avoimessa kysymyksessä he kertoivat jonkin muun olevan miltei aina luuppi tai mikroskooppi. Tässä kysymyksessä vastaajalla oli mahdollisuus valita useampi vastusvaihtoehto.

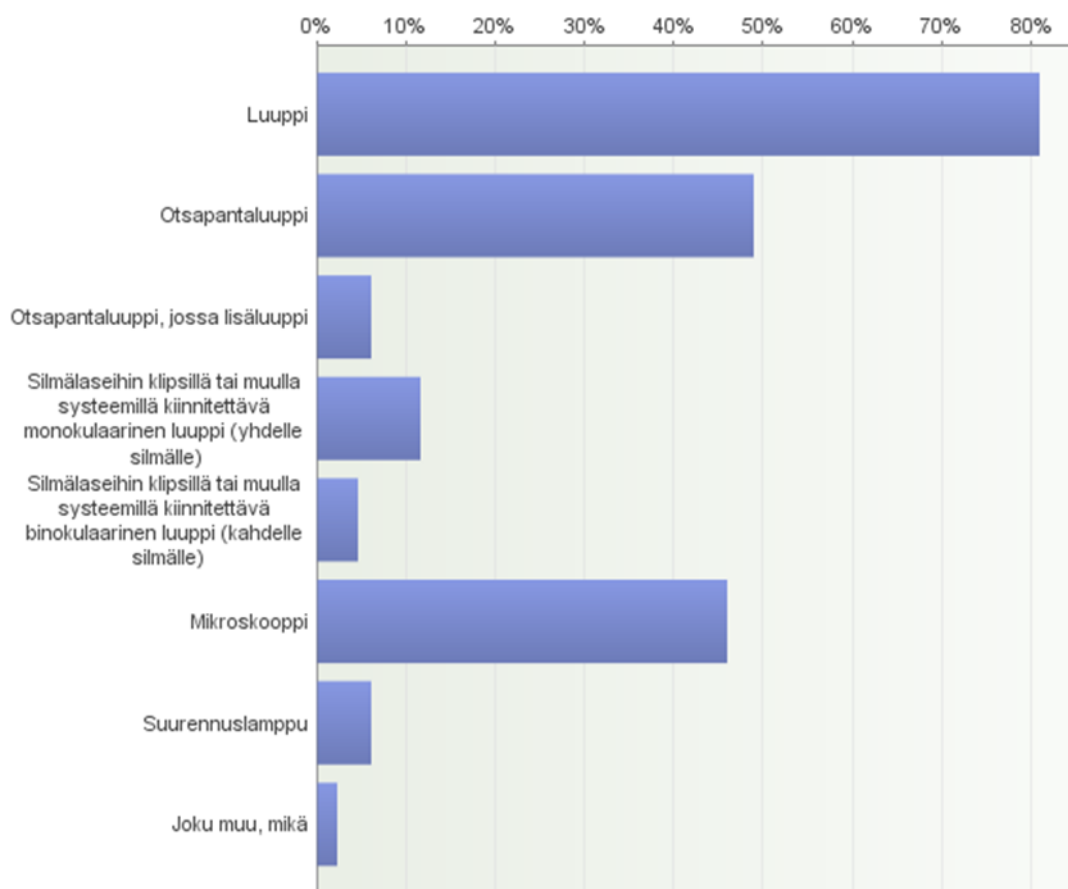


KUVIO 8. Vastaajien käytössä olevat näkemisen ratkaisut. (n=138)

Vastaajista (n=109) 38 %:lla oli käytössään 1-3 vuotta sitten hankitut silmälasit. Alle vuosi sitten lasit hankkineita oli 31 % vastaajista. Yli 3 vuotta sitten hankitut lasit oli käytössä 17 %:lla vastaajista. Vastaajista 15 % ei osannut sanoa käyttämiensä lasien ikää. Samoja laseja työssään ja vapaa-aikana käytti 56 % vastaajista (n=110). Silmäsuojaimia työssään käytti päivittäin 12 % vastaajista (n=138), 14 % 2-3 kertaa viikossa ja kerran viikossa 9 %. Loput eli suurin osa vastaajista käytti silmäsuojaimia harvemmin kuin kerran viikossa tai ei ollenkaan. Vastaajista (n=137) 85 %:lla ei ollut silmänsairautta ja 11 %:lla oli joskus tapahtunut silmätapaturmaa (n=138)

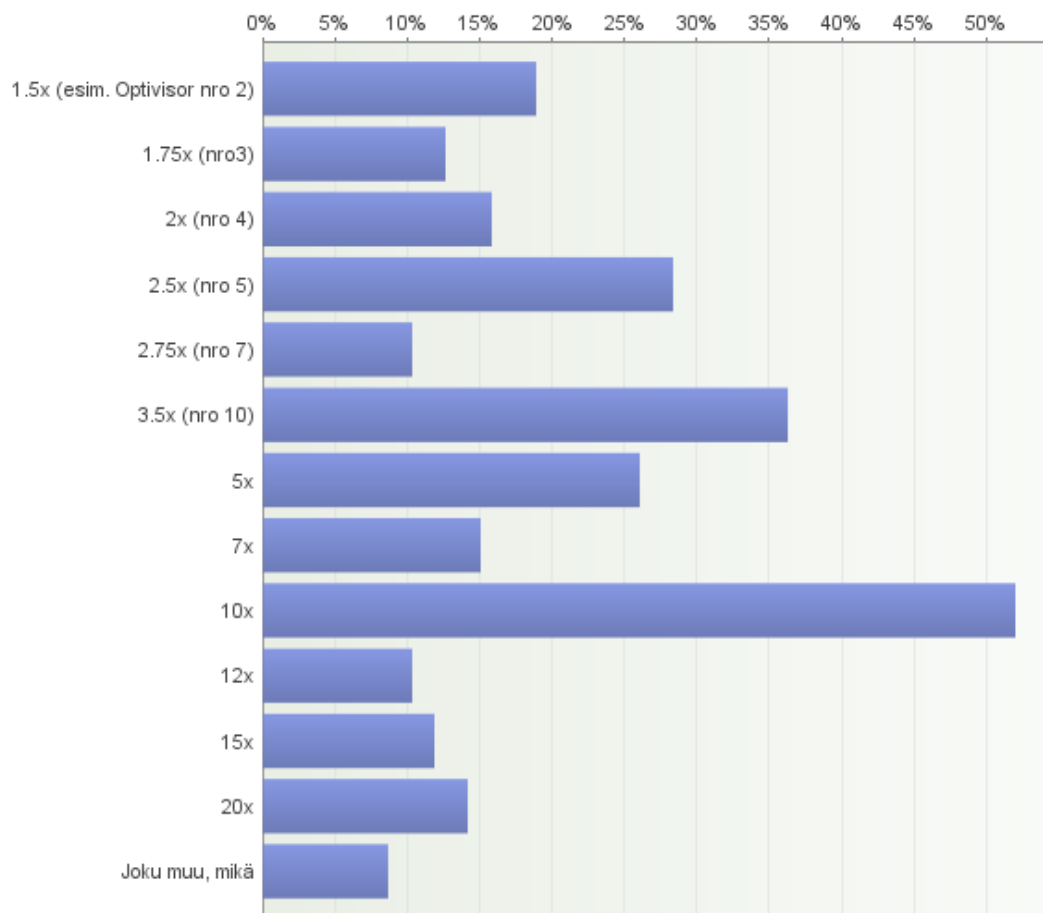
### Suurennosapuvälineet

Vastaajista 95 % (n=138) käytti työssään suurennosapuvälinettä. Työssä käytetyt suurennosapuvälineet on esitetty tarkemmin kuviossa 9. Tässä kysymyksessä vastaajat (n=131) ovat voineet valita useamman vastausvaihtoehdon.



KUVIO 9. Työssä käytetyt suurennosapuvälineet. (n=131)

Eniten käytetyt suurennokset olivat 10-kertainen, 3,5-kertainen ja 2,5-kertainen. Kuviossa 10 on esitetty tarkemmin käytetyt suurennokset. Myös tässä kysymyksessä vastaajat (n=127) ovat voineet valita useamman vastausvaihtoehdon. Suurennosapuvälineitä työssään käyttävistä vastaajista 76 % (n=131) oli käyttänyt suurennosapuvälineitä työssään aina. He, jotka eivät olleet käyttäneet suurennosapuvälineitä työssään aina, olivat aloittaneet niiden käytön pääasiassa 31–40-vuotiaina (39 %). Vastaajista 48 % (n=95) otti silmälasinsa pois aina käyttäessään suurennosapuvälineitä. Vastaajista 29 % otti silmälasit pois joskus, ja 22 % ei koskaan.



KUVIO 10. Työssä käytetyt suurennuskertoimet. (n=127)

Suurennusapuvälineitä työssään käyttävistä (n=129) syväterävyyden lyhyiden koki usein häiritseväksi 38 %. Näköalueiden kapeus sekä vääristymät häiritsivät vastaajia harvemmin. Suurennusapuvälineiden käytössä häiritsevät asiat on esitetty tarkemmin taulukossa 8.

*TAULUKKO 8. Vääristymien, syväterävyyden ja näköalueen kapeuden häiritsevyys työssä. (n=129)*

	Jatkuvasti	Usein	Harvoin	En koskaan	En osaa sanoa	Yhteensä (n)
Vääristymät	3 %	12 %	49 %	30 %	6 %	127
Syväterävyyden lyhyys	9 %	38 %	30 %	18 %	5 %	128
Näköalueen kapeus	5 %	30 %	38 %	22 %	5 %	129

Vastaajista 72 % (n=130) koki nykyisen suurennusapuvälineratkaisunsa toimivaksi. Vastaajista 33 % koki, että jokin muu ratkaisu olisi tarpeen. Vastaajista 68 % koki, että suurennusapuvälineitä on riittävästi saatavilla. Lähes kaikki vastaajat (n=124) olivat hankkineet suurennusapuvälineensä kello- ja kultasepäntarvikkeita myyvistä yrityksistä. Vastaajista 20 oli hankkinut suurennusapuvälineensä optikkoliikkeestä. Nettikaupasta suurennusapuvälineitä oli hankkinut 12 vastaajaa sekä jostain muualta 14 vastaajaa. Vastaajat, jotka valitsivat vastausvaihtoehdon jostain muualta, olivat hankkineet suurennusapuvälineitä esimerkiksi messuilta, työnantajalta sekä sekatavara-kaupoista. Tässä kysymyksessä vastaajat pystyivät valitsemaan useamman vaihtoehdon.

### 3.7 Näkemiseen liittyvät kokemukset ja oireet, sekä niiden häiritsevyys työn kannalta

Taulukossa 9 on esitetty näkemisen kokemuksia ja tuntemuksia sekä vastausten lukumäärät. Vastaajista (n=138) 59 % koki näkökykynsä tällä hetkellä hyväksi. Erinomaiseksi näkökykynsä koki 6 % vastaajista, tyydyttäväksi 32 % ja välttäväksi 3 % vastaajista. Näkemiseen liittyviä kokemuksia ja tuntemuksia työpäivän aikana kysimme matriisikysymyksellä, jossa vaihtoehtoina olivat päivittäin, 2-3 kertaa viikossa, kerran viikossa, harvemmin ja ei koskaan. Näkemisen työssä hankalaksi koki harvemmin 40 % vastaajista. Kohdennus- ja tarkennusvaikeuksia katseen siirtäessä kaukaa lähelle tai päinvastoin oli päivittäin 19 %:lla vastaajista ja harvemmin 35 %:lla vastaajista. Kahtena näkemistä ei kokenut koskaan 70 % vastaajista. Suurennoista johtuvan työetäisyyden koki ongelmalliseksi harvemmin 43 % vastaajista. Epämääräistä epämukavuuden tunnetta silmissä ja näkemisessä tunsivat harvemmin 44 % vastaajista. Rivien tai muiden tarkastel-

tavien kohteiden hyppimistä ei kokenut koskaan 48 % vastaajista ja harvemmin 35 % vastaajista. Näön sumenemista ei kokenut koskaan 43 % vastaajista ja harvemmin 33 % vastaajista. Vastaajista 35 % ei kokenut koskaan näkevänsä työpäivän jälkeen kauas huonommin. Kuitenkin 16 % vastaajista ilmoitti päivittäin näkevänsä kauas huonommin työpäivän päätteeksi. Vastaajista 26 % kertoi joutuvansa muuttamaan päänsä asentoa päivittäin katsellessaan lähietäisyyksille ja 33 % ei kokenut koskaan joutuvansa muuttamaan päänsä asentoa. Niska- hartia- tai selkäsärkyä koki 2-3 kertaa viikossa 20 % ja harvemmin 41 % vastaajista. Päänsärkyä koki harvemmin 52 % vastaajista. Avoimessa kysymyksessä, saimme muu muassa seuraavanlaisia vastauksia: ”Roskien tuntu silmissä, kuivat silmät, vettä vuotavat silmät, tuulen arat silmät.”, ”län tuoma näönheikkeneminen on raivostuttavaa, vaikka hyviä ratkaisuja siihen on olemassa, silti niin kaipaen entistä näkökykyäni.”, ”Luupin jälkeen silmät ”jumittuvat” ja näkeminen vaikeutuu hetkeksi.” Tässä avoimessa kysymyksessä vastaukset olivat yksittäisiä eikä mikään yksittäinen oire esiintynyt toistuvasti.

TAULUKKO 9. Näkemiseen liittyvät kokemukset ja tuntemukset työpäivän aikana. (n=138)

	Päivittäin	2-3 kertaa viikossa	Kerran viikossa	Harvemmin	Ei koskaan	Yhteensä (n)
Näkeminen työssä on hankalaa	9 %	17 %	20 %	40 %	14 %	137
Kohdennus- ja tarkennusvaikeuksia katseen siirtyessä kaukaa lähelle tai päinvastoin	19 %	18 %	12 %	35 %	16 %	137
Kahtena näkeminen	2 %	2 %	6 %	20 %	70 %	138
Suurennoksesta johtuva työetäisyys tuntuu ongelmalliselta	5 %	17 %	13 %	43 %	22 %	137
Epämääräistä epämukavuuden tunnetta silmissä/näkemisessä	5 %	19 %	14 %	44 %	18 %	138
Rivit tai muut tarkasteltavat kohteet hyppivät	5 %	6 %	6 %	35 %	48 %	138
Näön sumeneminen	4 %	11 %	9 %	33 %	43 %	136
Työpäivän jälkeen koen näkeväni kauas huonommin	16 %	8 %	3 %	38 %	35 %	138
Joudun muuttamaan pääni asentoa katsellessani lähietäisyyksille	26 %	10 %	8 %	23 %	33 %	137
Niska- hartia- tai selkäsärkyä	16 %	20 %	17 %	41 %	6 %	138
Päänsärkyä	5 %	7 %	18 %	52 %	18 %	136
Muuta, mitä?	27 %	8 %	0 %	4 %	61 %	26



## Silmäoireet

Taulukosta 10 nähdään, että silmien särkyä koki harvemmin 52 % vastaajista (n=138). Silmien taakse tai ympärille painottuvaa kipua koki harvemmin 42 % ja ei koskaan 46 % vastaajista. Silmät väsyivät ja tuntuivat rasittuneilta harvemmin 39 %:lla vastaajista ja 2-3 kertaa viikossa 23 %:lla sekä päivittäin 11 %:lla vastaajista. Silmien kuivuutta esiintyi harvemmin 33 %:lla vastaajista, 2-3 kertaa viikossa 15 %:lla ja päivittäin 10 %:lla vastaajista. Silmien punoituksesta kärsivät harvemmin 47 % ja ei koskaan 33 % vastaajista. Hiekan tunnetta silmissä kokivat harvemmin 40 % ja ei koskaan 31 % vastaajista. Valonarkuutta silmissä tunsi harvemmin 43 % ja ei koskaan 36 % vastaajista. "Vetoa" silmissään tunsi harvemmin 29 % ja ei koskaan 57 % vastaajista. Pöly ärsytti vastaajista harvemmin 39 %:n ja ei koskaan 39 %:n silmiä. Liottimet ärsyttivät silmiä harvemmin 44 %:lla vastaajista ja ei koskaan 40 %:lla vastaajista. Muuta, mitä – kohtaan vastaajat olivat kirjoittaneet mm. "silmiä kirvely", "Näköoireita kuten laikkuja, sahalaitaa ym.", "tietokoneen käytössä hiekan tunne silmissä".

TAULUKKO 10. Silmäoireet ja niiden yleisyys.(n=138)

	Päivittäin	2-3 kertaa viikossa	Kerran viikossa	Harvemmin	Ei koskaan	Yhteensä (n)
Silmä särkee	4 %	9 %	10 %	52 %	25 %	137
Silmien taakse tai ympärille painottuva kipu	3 %	4 %	5 %	42 %	46 %	136
Silmät väsyvät tai tuntuvat rasittuneilta	11 %	23 %	19 %	39 %	8 %	137
Silmät kuivuvat	10 %	15 %	12 %	33 %	30 %	135
Silmät punoittavat	5 %	6 %	9 %	47 %	33 %	135
Hiekan tunne silmissä	6 %	9 %	14 %	40 %	31 %	137
Valonarkuus silmissä	2 %	8 %	11 %	43 %	36 %	135
Silmissä tuntuu "vetoa"	2 %	4 %	8 %	29 %	57 %	136
Hiontapöly ärsyttää silmiä	6 %	7 %	9 %	39 %	39 %	137
Liottimet ärsyttävät silmiä	1 %	3 %	12 %	44 %	40 %	136
Muuta, mitä?	13 %	0 %	6 %	6 %	75 %	16

Vastaajista 46 % (n=138) ei ollut koskaan joutunut keskeyttämään työskentelyään silmäoireiden takia. Harvemmin silmäoireiden takia työnsä oli joutunut keskeyttämään 44 %. Kerran viikossa 4 %, 2-3 kertaa viikossa 4 % ja päivittäin 1 % vastaajista oli joutunut keskeyttämään työskentelynsä

silmäoireiden takia. Työnsä silmäoireiden vuoksi keskeyttäneistä keskeytti työnsä minuuteiksi 67 %, tunneiksi 7 % ja päiviksi 6 %. Vastaajista 24 % ei osannut sanoa aikaa, joksi työskentely keskeytyi. Silmiään kesken työpäivän rentoutti päivittäin 53 %, 2-3 kertaa viikossa 9 %, kerran viikossa 4 %, harvemmin 26 % ja ei koskaan 9 % vastaajista.

### **3.8 Tulosten yhteenveto**

Yleisimmin käytetyt suurennusapuvälineet olivat luupit ja otsapantaluupit. Myös mikroskoopin käyttö oli melko yleistä. Ristiintaulukoimalla yleisimmin käytössä olevia suurennuksia sekä silmiin ja näkemiseen liittyviä oireita huomasimme, ettei suurennuskertoimella ollut vaikutusta oireiden esiintymiseen. Suurennusapuvälineiden käytössä häiritsevimmäksi asiaksi muodostui syväterävyys alueen lyhyys sekä näköalueen kapeus. Suurennusapuvälineiden lisäksi yleisimmät näkemisenratkaisut alle 40 -vuotiailla olivat kaukolasit, 41–50 -vuotiailla luku-/lähilasit, yli 51-vuotiailla lähi- ja moniteholasit. Osalla alle 31-vuotiaista oli käytössään luku-/lähilasit.

Suurin osa vastaajista oli sitä mieltä, että työssä esiintyy hankalia työasentoja, ja noin puolet vastaajista koki hankalat työasennot häiritseviksi työssään. Viidesosa vastaajista koki niska-, hartiat tai selkäsärkyä 2-3 kertaa viikossa. Valtaosan työpisteet olivat säädettäviä ja noin puolella vastaajista oli juuri heille mitoitettu työpiste. Yli seitsemänkymmentä prosenttia vastaajista koki valaistuksensa riittäväksi ja seitsemälläkymmenellä prosentilla oli käytössään useita valaisimia. Lähes kaikkien vastaajien valaisimien sijainti oli muunneltavissa.

Reilu kolmasosa vastaajista koki päivittäin tai 2-3 kertaa viikossa akkommodaatio- tai vergenssihäiriöihin viittaavia oireita kuten kohdennus- ja tai tarkennus vaikeuksia katseen siirtyessä kaukaa lähelle tai päinvastoin. Lisäksi kaksoiskuvia ei esiintynyt ollenkaan tai esiintyi harvemmin kuin kerran viikossa. Pään särkyä, silmien taakse painottuvaa kipua ja näön hämärtymistä kauas katseltaessa esiintyi vastaajajoukossa pääasiassa harvemmin kuin kerran viikossa. Yleisimmät silmäoireet olivat silmien väsyminen ja rasittuminen sekä kuivasilmäisyys. Ristiintaulukoinnilla havaitimme, ettei iällä, ammatilla tai työskentelyetäisyydellä ollut vaikutusta esiintyviin silmä- tai näkemisen oireisiin eikä niiden häiritsevyyteen.

Ristiintaulukoimme ergonomian ja valaistuksen vaikutusta näkemisen kokemuksiin ja tuntemuksiin sekä silmäoireisiin. Vastaajat, jotka kokivat valaistuksensa riittämättömäksi tai ergonomiansa välttäväksi, kokivat enemmän silmä- ja näkemiseen liittyviä oireita kuin ne, jotka kokivat er-

gonomiansa ja valaistuksensa hyväksi. Tyypillisimpiä oireita olivat näkemisen hankaluus, epämääräinen epämukavuuden tunne silmissä sekä työpäivänjälkeinen kauas katselemisen hankaluus. He, jotka kokivat ergonomiansa hyväksi, kärsivät vähemmän niska-, selkä- ja hartiakivuista kuin he, jotka kokivat ergonomiansa välttäväksi. Ristiintaulukoimme esiintyykö silmä- sekä näkemisenoireita enemmän henkilöillä, jotka työskentelevät myös tietokoneella. Ristiintaulukoinnin perusteella tietokoneella työskentelyllä ei ollut vaikutusta oireiden esiintymiseen tai yleisyyteen.

## 4 POHDINTA

Tutkimuksemme pyrki vastaamaan kysymyksiin: millaisia näkemiseen liittyviä oireita kaivertajat, kulta- ja kellosepät kokevat työssään, ja kuinka häiritseviä kyseiset oireet ovat työn kannalta. Lisäksi halusimme selvittää millaisia näkemisen ratkaisuja he käyttävät työssään. Onnistuimme saamaan kattavasti vastauksia molempiin tutkimusongelmiimme. Jälkeenpäin huomasimme, että olisimme voineet keskittyä pelkästään kysymyksiin, jotka vastaavat suoraan tutkimusongelmiin. Taustatiedoissa oli mielestämme turhiakin kysymyksiä. Toisaalta kartoittavaa tietoa tarvittiin, koska aiempaa tietoa ei ollut saatavilla. Koska vastaajamäärä jäi pieneksi, eivät tutkimuksemme tulokset ole yleistettävissä, vaan ne kuvaavat tutkimukseen osallistunutta vastaajajoukkoa. Mielestämme saamamme tulokset ovat kuitenkin merkittäviä, koska aiempaa tietoa kyseisestä aiheesta ei tietääksemme ole.

Tutkimustuloksistamme hyötyvät näönhuollon ammattilaiset sekä tutkimuksen osallistuneiden ammattiryhmien edustajat. Tulosten avulla haluamme herätellä optikoita kiinnittämään huomiota tarkemman anamneesin tekemiseen ja sen tärkeyteen. Erityisesti kuivasilmäisyys tulisi huomioida lähityötä tekevien asiakkaiden parissa. Tavoitteenamme oli, että tutkimukseen osallistuneet ammattiryhmät kiinnittäisivät enemmän huomiota silmiensä terveyteen. Koska näkökyky on yksi heidän tärkeimmistä työkaluistaan, toivoisimme heidän motivoituvan rentouttamaan ja kosteuttamaan silmiään sekä hankkimaan oikeanlaisen näkemisenratkaisun työhön. Toivomme, että tutkimuksen avulla lähityötä tekevä ammattikunta ja heidän työnantajansa kiinnittäisivät enemmän huomiota työnäkemiseen vaikuttaviin asioihin kuten valaistukseen, ergonomiaan ja oikeanlaiseen silmälas- tai apuvälineratkaisuun.

### 4.1 Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

#### **Työnäkemiseen liittyvät oireet, niiden yleisyys ja häiritsevyys työn kannalta**

Aiemmin tehty lähityöskentelyä koskevat tutkimukset ovat kohdistuneet pääasiassa näyttöpäätetyöskentelyyn. Näyttöpäätetyöskentelyn on pitkäkestoisena todettu rasittavan näköjärjestelmää ja aiheuttavan näköstressiä eli niin sanottua Computer Vision Syndroomaa (CVS) (American Optometric Association 2014, hakupäivä 14.11.2014). CVS:n oireet muistuttavat pitkälti lähityöskentelyssä erittäin olennaisten akkommodaation ja konvergenssin toiminnan häiriöiden oireita. Sen

perusteella oletimme, että pitkäkestoinen lähityöskentely saattaisi aiheuttaa sitä enemmän akkommodaatio- ja konvergenssiongelmiä mitä lyhyempi työskentelyetäisyys on.

Akkommodaatiojouston häiriössä katseen tarkentaminen kaukaa lähelle ja päinvastoin vaatii tavallista enemmän aikaa. Katselukohteena oleva kuva ei siten tarkennu heti, vaan vasta hetken kuluttua. (Evans 1999, 109.) Reilu kolmasosa vastaajista koki päivittäin tai 2-3 kertaa viikossa akkommodaatiohäiriöön viittaavia oireita: kohdennus- ja tai tarkennus vaikeuksia katseen siirtäessä kaukaa lähelle tai päinvastoin. Sekä akkommodaatiohäiriöihin että konvergenssin toiminnan ongelmiin viittaavia oireita ovat pään särky, silmien taakse painottuva kipu, lähinäön sumeneminen ja näön hämärtäminen kauas katseltaessa. (Evans 1999, 109.) Näitä oireita esiintyi vastaajajoukossa pääasiassa harvemmin kuin kerran viikossa. Lisäksi akkommodaatio- ja konvergenssihäiriöihin viittaavia kaksoiskuvia, rivien hyppelyä, epämääräistä epämukavuuden tunnetta silmissä ja/tai näkemisessä ja näön sumenemista esiintyi pääasiassa harvemmin kuin kerran viikossa tai ei koskaan. Koska tarkka näkeminen pitkäkestoisessa ja intensiivisessä lähityöskentelyssä voi vaatia akkommodaatiolta ja konvergenssilta suurtakin ponnistelua, oletimme, että nämä oireet olisivat tulleet selkeästi esiin tutkimuksemme kohteena olleessa vastaajajoukossa. Tulosten perusteella näyttäisi kuitenkin siltä, että akkommodaation häiriöistä eniten haittaa aiheuttaa akkommodaatioväsymys, joka ilmenee silmien väsymisenä ja rasittuneisuuden tuntuna. Yllätyimme siitä, että jopa hieman yli puolet vastaajista rentoutti silmiään kesken työpäivän. Silmien rentouttaminen katselemalla välillä kauas on intensiivisessä lähityössä tärkeää, sillä se antaa silmälihaksille mahdollisuuden levätä työn lomassa. Silmien rentouttaminen voi siten osaltaan ehkäistä akkommodaatio- ja konvergenssiongelmiä ilmaantumisesta, ja vähentää silmien väsymistä. Koska oireet ovat vähäisiä, oletamme, että suurennusapuvälineiden käytöllä on vähentävä vaikutus akkommodaatio- ja konvergenssioireiden esiintymiseen. Silmien väsymisen ja rasittumisen lisäksi yleisin silmäoire oli silmien kuivuminen. Mielestämme tulos oli odotettava, sillä silmien kuivumisen on todettu lisääntyvän pitkäkestoisessa lähityöskentelyssä. Tämä johtuu siitä, että silmien räpytystiheys harvenee katseltaessa pitkäkestoisesti yhtä kohdetta (Sandberg-Lall 2014, hakupäivä 28.8.2014). Tutkimuksen tulosten perusteella voimme olettaa, etteivät edellä mainitut oireet ole vastaajajoukon keskuudessa kovin häiritseviä. Jos työskentely on jouduttu keskeyttämään oireiden takia, on keskeytys kestänyt vain lyhyen aikaa.

Koska meillä ei ole vastaavia tuloksia muista ammattiryhmistä, emme voi verratta kokevatko kyseisten ammattien edustajat muita enemmän näkemiseen ja silmiin liittyviä oireita. Oletamme oireiden olevan kuitenkin sen verran vähäisiä ettemme koe, että kyseisten ammattikuntien tulisi

käydä muita useammin näöntutkimuksessa tai silmälääkärillä. Toivomme kuitenkin, että kyseisten ammattikuntien edustajat osaisivat tunnistaa oireita ja hakeutua mahdollisten oireiden ilmaannuttua heti tutkimuksiin, onhan näkökyky yksi heidän tärkeimmistä työvälineistään.

### **Ergonomia ja näkemisen ratkaisut kaivertajan kello- ja kultasepän työssä**

Työsuojeluhallinnon ohjeen mukaan (Työsuojeluhallinto 2013b, hakupäivä 14.10.2013) osana työpaikan kokonaisriskien arviointia on työnantajan tehtävänä arvioida työn luonne, työolot ja ympäristö työntekijän turvallisuuden ja terveyden kannalta. Arviointi olisi hyvä tehdä yhteistyössä työterveyshuollon, työsuojeluhenkilökunnan sekä työntekijän kanssa. Jos esimerkiksi kalusteiden mitoituksessa tai sijoituksessa on epäkohtia, on ne korjattava. Koska kaivertajan, kulta- ja kellosepän ammateissa esiintyy paljon hankalia työasentoja, olisi hyvä, että työterveyshoitajan tekemä työpisteen ergonomian tarkastaminen olisi yleisempää, sillä työterveyshoitaja oli tarkastanut vain joka viidennen työpisteen. Myös henkilökohtaisesti mitoitettuja työpisteitä oli mielestämme vähän verrattaessa työssä esiintyviin hankaliin työasentoihin. Lisäksi toimivalla ergonomialla voitaisiin edistää työhyvinvointia ja tehokkuutta. Tulostemme mukaan hankalien työasentojen häiritsevyyttä on saatu vähennettyä hyvällä ergonomialla. Vaikka tutkimamme ammatit perustuvat vahvaan käsityöperinteeseen, on tietokoneen käyttö arkipäivää myös näissä ammateissa. Tietokoneen näytön ja näppäimistön asettelu ovatkin ergonomian osa-alueita, joita ei tule välttämättä ajatelleeksi kyseisten ammattien kohdalla.

Suurta tarkkuutta vaativaan työhön suositellaan viileää kirkasta valkoista valoa tai jopa kylmää päivänvaloa (Oy Airam Electric Ab 2014, hakupäivä 5.2.2014). Pohdimme, saisiko valaistusta parannettua entuudestaan valaistusvoimakkuuden säätömahdollisuudella sekä päivänvalolampun käytöllä, joiden käyttö oli vähäistä. Erilaiset heijastukset ja häikäisyt koettiin häiritseviksi, mutta se lienee seikka, johon voi vaikuttaa vain valaisimen oikealla sijainnilla ja valaistusvoimakkuudella. Mielestämme on hienoa, että jo kelloseppäkoulussa on otettu huomioon asiat, joilla parantaa kappaleen näkyvyyttä. Tämä selvisi yhdestä vastaajan avoimesta vastauksesta: ”*Yksi asia, joka kelloseppä koulussa opetettiin oli kappaleen oikea varjostaminen näkyvyyden parantamiseksi. Myös vihreä työalusta oli heti jo koulussa esillä.*”

Tulostemme perusteella riittävä valaistus ja hyvä ergonomia näyttäisivät vähentävän silmiin ja näkemiseen liittyviä oireita. Jos näkemisen ongelmia ilmenee, on ensisijaisesti tärkeää tarkistaa

työpisteen ergonomia ja valaistus. Mikäli näkemisen oireita ilmenee vielä työpisteen ergonomian ja valaistuksen korjaamisen jälkeenkin, tulisi miettiä erityislasiens tarvetta. Emme tiedä, kuinka kyseisten alojen oppilaitoksissa painotetaan ergonomian ja valaistuksen tärkeyttä, mutta mielestämme olisi tärkeää, että nämä asiat opetettaisiin jo koulussa.

Kaivertajan, kulta- ja kellosepän työn tarkkuutta vaativan luonteen vuoksi oli oletettavaa, että lähes kaikki vastaajat käyttivät työssään jotain suurennusapuvälinettä. Yllätyimme mikroskoopin käytön yleisyydestä, koska oletimme sen käytön olevan harvinaista. Koska useimmat vastaajista olivat tyytyväisiä nykyiseen suurennusapuvälineratkaisuunsa ja hankkivat suurennusapuvälineensä kello- ja kultasepäntalan tarvikkeita myyvistä liikkeistä, emme usko, että optikkoliikkeiden kannattaisi pitää suurennusapuvälineitä perusvalikoimassaan. Toivomme kuitenkin, että niitä osattaisiin tarjota ja tilata tarpeen vaatiessa.

Optometrian eettisen neuvoston mukaan anamneesissa tulisi tiedustella tutkittavan työnkuvaa sekä näönkäytön tarpeita. Tulosten mukaan vain vähän yli puolelta oli tiedusteltu ammattia ja alle puolelta vastaajista oli tiedusteltu tarkempaa tietoa ammatista. Mielestämme kyseisten lukujen tulisi olla korkeampia. Asiakkaan ammatti ja sen erityistarpeet näkemisen kannalta tulisi aina selvittää, jotta mahdollisen työlasiratkaisun tarve selviää. Kuitenkin optikko oli huomionut joidenkin vastaajien erityistarpeet, mitoittamalla esimerkiksi henkilökohtaiset binokulaariluupit tai prismalasisit. Käytännössä optikko on voinut myös todeta, että olemassa oleva silmälasiratkaisu on työn kannalta paras mahdollinen, eikä siksi ole ehdottanut työhön erikoislaseja.

Ennen kyselyä mietimme käyttävätkö kyseisillä aloilla työskentelevät henkilöt suurennusapuvälineitä jo ammatin valmistuessaan, vai aloittavatko he suurennusapuvälineiden käytön vasta ikänään seurauksena tulevien ongelmien alkaessa. Vastaajat, jotka eivät olleet käyttäneet suurennusapuvälineitä aina, olivat aloittaneet niiden käytön pääasiallisesti 31–40 -vuotiaina. Pohdimme miten iät tässä vastausvaihtoehdossa painottuvat. Jos useimmat tämän vaihtoehdon valinneiden ikä painottuisivat lähelle 40 ikävuotta, kertoisi se, että suurennusapuvälineen käyttö aloitettaisiin ikänään kynnyksellä. Jos taas vastaajien ikä on ollut lähempänä 31 ikävuotta, voisi olettaa, että kyseisissä ammateissa lähinäönkorjaustarve tulee esiin aiemmin kuin muissa.

Tutkimuksemme johtopäätöksenä voimme todeta, että tässä tutkimusjoukossa merkittävimmät näkemiseen liittyvät oireet olivat kohdennus- ja tarkennusvaikeudet, silmien väsyminen ja rasittuminen sekä kuivasilmäisyys. Tarkkaa lähityötä tekevien henkilöiden näkötarpeiden kartoituk-

sessä tulisi siksi kiinnittää erityisesti huomiota näihin näkemisen oireisiin. Lisäksi voimme todeta että, vastaajajoukon ergonomia, valaistus ja suurennusapuvälineratkaisut olivat riittäviä ja toimivia. Tutkimuksemme avulla haluamme herätellä näönhuollonammattilaisia kiinnittämään huomiota tarkemman anamneesin tekemiseen ja sen tärkeyteen.

## **4.2 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys**

### **Luotettavuus**

Kvantitatiivisen tutkimuksen kannalta tärkeitä käsitteitä ovat sekä validiteetti että reliabiliteetti. Validiteetti kuvaa tutkimuksen onnistumista eli sitä, onko kysymykset onnistuttu laatimaan niin, että ne mittaavat juuri sitä mitä niillä tavoiteltiin. Reliabiliteetilla puolestaan tarkoitetaan tutkimuksen toistettavuutta. (Uusitalo 1991, 84–85.)

On välttämätöntä esitestata kyselylomake ennen varsinaisen kyselyn suorittamista. Esitestauksella taataan kyselyn toistettavuus, toimivuus ja ymmärrettävyys. (Hirsjärvi 2009, 204) Ennen kyselylomakkeen laatimista haastattelimme kyseisten ammattien edustajina toimivia henkilöitä, sekä esitestasimme kyselylomakkeen heillä. Siten varmistimme mahdollisimman suuren validiteetin kyselytutkimuksellemme. Jotta tutkimuksemme olisi mahdollisimman reliaabeli, pyrimme rakentamaan kysymykset siten, että kaikki vastaajat ymmärtäisivät ne samalla tavalla. Esitestauksen jälkeen teimme pieniä muutoksia kyselylomakkeeseen. Kyselyn toteuttamisen jälkeen huomasimme kuitenkin, että olimme jättäneet tekemättä yhden korjauksen, joka tuli ilmi testausvaiheessa. Kysymyksessä, jossa tiedusteltiin töissä käytettävää näkemisenratkaisua, olisi pitänyt olla maininta, että suurennosapuvälineistä on erillinen kysymys. Monet vastaajat vastasivat tässä kohtaa avoimeen kysymykseen vaihtoehdolla ”joku muu mikä”, käyttävänsä suurennosapuvälinettä.

Valikoimattomalle joukolle lähetettävän kyselyn vastausprosentti jää usein melko alhaiseksi (noin 30–40 %). Lomakkeen lähettäminen erityisryhmälle, sekä vastaamatta jättäneiden muistuttaminen eli karhuaminen nostattaa yleensä vastausprosenttia. Vastausprosenttiin vaikuttaa myös kyselyn aiheen tärkeys vastaajajoukolle. (Hirsjärvi 2009, 196). Verkkokyselyn suurin ongelma on kato. Kutsu kyselyyn lähetettiin yhteensä noin kahdeksaansataan sähköpostiosoitteeseen. Vastausmääräksi saimme 138. Pyrimme lisäämään tutkimuksen luotettavuutta ja vähentämään katoa karhuamalla kyselyä kaksi kertaa. Kadon vähentämiseksi alkuperäisenä ajatuksena oli järjestää



arvonta vastaajien kesken, mutta luovuimme ajatuksesta käytännön- ja aikataulullisista syistä. Katoa aiheutti luultavasti myös se, että osa sähköpostiosoitteista saattoi olla sellaisia, jotka eivät olleet enää toiminnassa. Tutkimuksen luotettavuutta olisi lisännyt suurempi vastaajajoukko. Oli mahdollista, että vastaaja sai kutsun kyselyyn useaa kautta. Minimoimme mahdolliset päällekkäisvastaukset laittamalla kyselyn alkuun ilmoituksen; ”jos olet jo vastannut tähän kyselyyn, pyydämme, ettet vastaisi kyselyyn toista kertaa”. Tutkimuksen luotettavuuteen vaikuttaa myös se, että olemme tutkijoina ensikertalaisia ja sen vuoksi kokemattomia analysoimaan tuloksia.

## **Eettisyys**

Noudattamalla hyvää tieteellistä käytäntöä varmistimme tutkimuksen eettisyyden. Tulosten arvioinnissa, tallentamisessa ja esittämisessä pyrimme mahdollisimman suureen tarkkuuteen ja huolellisuuteen, sekä käsittelemään tuloksia rehellisesti ja säilyttämään vaitiolovelvollisuuden. Kaikki tutkimustulokset oli suojattu salasanoilla. Kunnioitimme alkuperäisiä lähteitä asianmukaisilla ja oikein viitatuilla lähdeviittauksilla. Tutkimukseemme tarvittava lähdekirjallisuus ja aiemmat tutkimukset olivat joltain osin vanhoja. Koska emme löytäneet aiempaa tutkimusta tutkimastamme aiheesta, jouduimme soveltamaan saatavilla olevaa tietoa. Käytimme kirjallisuuden tukena myös internet-lähteitä. Vanhempaa kirjallisuutta ja Internet-lähteitä käyttäessämme, pyrimme olemaan mahdollisimman kriittisiä lähteitä kohtaan. (Tutkimuseettinen lautakunta 2014, Helsinki. Hakupäivä 28.5.2014).

Allekirjoitimme yhteistyökumppaniemme kanssa viralliset tutkimusluvut, joilla he sitoutuivat jakamaan kyselykutsua eteenpäin. Jokainen vastaaja antoi henkilökohtaisen suostumuksensa kyselyyn vastaamalla siihen. Varmistimme tutkimuksen eettisyyden ja turvallisuuden toteuttamalla kyselyn anonyymisti ja jättämällä pois henkilökohtaiset kysymykset, joista vastaajan olisi voinut tuntea. Eettisyyden varmistamiseksi tuhosimme kerätyt tulokset niiden analysoinnin jälkeen, emmekä luovuttaneet tuloksia ulkopuolisten käyttöön. (Tutkimuseettinen lautakunta 2014, Helsinki. Hakupäivä 28.5.2014).

Tutkimuseettinen neuvottelukunta on laatinut ohjeistuksen hyvästä tieteellisestä käytännöstä tutkimuksen tekemisessä, johon sisältyy ihmistieteissä ennakointiarviointi. Tutkimuksemme ei vaatinut eettisyyden ennakkoarviointia, sillä se täytti tutkimuseettisen neuvottelukunnan ehdot. Tutkimuksessamme ei puututtu osallistujien fyysiseen koskemattomuuteen eikä sen toteuttaminen merkinnyt turvallisuushakaa tutkittaville. Tutkimukseen eivät osallistuneet alle 15-vuotiaat, jolloin

huoltajan erillistä suostumusta tai informaatiota ei tarvittu. Tutkimukseen osallistuvilla ei voinut aiheutua henkistä haittaa kyselyyn vastaamisesta eikä heille esitetty poikkeuksellisen voimakkaita ärsykeitä, joista aiheutuvien haittojen arvioinnissa olisi tarvittu erityisasiantuntemusta. (Tutkimuseettinen lautakunta 2009, Helsinki. Hakupäivä 28.8.2014).

#### **4.3 Omat oppimiskokemukset ja jatkotutkimusehdotukset**

Viitekehystä rakentaessa syvensimme tietoaamme ennen kaikkea lähinäkemisestä ja siihen vaikuttavista seikoista. Lisäksi koemme, että oppimamme asiat suurennuksesta, valaistuksesta ja ergonomiasta tuovat meille hyötyä tulevaisuuden työssämme. Saimme myös käsityksen siitä, millainen on optikon toimenkuva työnäkemisen asiantuntijana. Lisäksi pääsimme tutustumaan tutkimukseen osallistuneiden ammattikuntien työhön.

Tutkimusta tehdessä opimme, kuinka tärkeää ryhmässä työskentelyn kannalta on joustavuus, toisten huomioon ottaminen ja kaikkien mielipiteiden kuunteleminen. Onnistuimme mielestämme hyvin jakamaan osa-alueet, joita kukin työsti. Huomasimme myös, kuinka tärkeää työn aikataulutaminen on työn etenemisen kannalta. Pyrimmekin heti alusta alkaen pysymään aikataulussa, jotta työmme etenisi jouhevasti.

Tärkein oppimamme asia oli mielestämme kvantitatiivisen tutkimuksen tekeminen suunnittelusta toteutukseen, koska kukaan meistä ei ollut aikaisemmin tehnyt tämän tyyppistä tutkimusta. Teknisesti uusia asioita meille olivat kyselylomakkeen laatiminen ja Webropolin käyttö. Samoin tutkimukseen liittyvä yhteistyökumppanien kanssa viestiminen ja sopimusten kirjoittaminen opettivat meille tutkimuksen toteuttamiseen liittyviä vaiheita. Kaikkein hankalimmaksi vaiheeksi tutkimusta tehdessämme koimme tulosten analysoinnin, merkittävimpien tulosten poimimisen sekä niiden kriittisen arvioinnin. Koska aiempia tutkimuksia vastaavanlaisesta aiheesta ei tietääksemme ole tehty, meillä ei ollut vertailupohjaa saamillemme tuloksille. Tutkimustulosten analysointi olikin se alue, johon olisimme tarvinneet enemmän ohjausta.

Jatkotutkimusehdotukseksi ajattelimme moniammatillista tutkimusta vastaavanlaisesta aiheesta. Olisi mielenkiintoista tehdä yhteistyötä esimerkiksi fysioterapeuttien kanssa, jolloin tutkimus laajenisi enemmän ergonomian puolelle. Tutkimusta voisi laajentaa myös henkisen työhyvinvoinnin puolelle ottamalla mukaan myös esimerkiksi terveydenhoitajat. Toiseksi jatkotutkimusehdo-

tukseksi ajattelimme vastaavanlaisen tutkimuksen tekemistä myös toiselle ammattiryhmälle, jonka lähinäkemisessä on erityistarpeita, esimerkiksi hammaslääkäreille.

## LÄHTEET

- American Optometric Association 2014. Computer vision syndrome. Hakupäivä 14.11.2014.  
<http://www.aoa.org/patients-and-public/caring-for-your-vision/protecting-your-vision/computer-vision-syndrome?sso=y>
- Ammattinetti. 2014. Kultaseppä. Hakupäivä 31.8.2014  
[www.ammattinetti.fi/ammattit/detail/506\\_ammatti](http://www.ammattinetti.fi/ammattit/detail/506_ammatti).
- Benjamin, W. J. & Gordon Adam. 2006. Correction with Multifocal Spectacle Lenses. Teoksessa W. J. Benjamin (toim.) Borish's Clinical Refraction. St.Louis, Mo: Butterworth-Heinemann/Elsevier, 1101-1152.
- Ciuffreda, K. J. cop. 2006. Accomodation, the Pupil, and Presbyopia. Teoksessa W. J. Benjamin & Irvin M. Borish (toim.) Borish's clinical refraction. St. Louis, Mo: Butterworth-Heinemann/Elsevier, 93-144.
- Donegan Optical Company, I. 2014. Optivisor. Hakupäivä 26.1.2014  
<http://www.doneganoptical.com/products/optivisor>.
- Evans, B. J. W. 1999. Binocular vision anomalies : investigation and treatment. Third edition, reprinted. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Heikkilä, T. 2008. Tilastollinen tutkimus. 7. uud. p. Helsinki: Edita.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15. uud. p. Helsinki: Tammi.
- Jalie, M. 2003. Ophthalmic lenses & dispensing. 2nd ed. Edinburgh: Butterworth Heinemann.
- Kallasjoki, T. 2003. Valaistus ja työssä näkeminen. Hakupäivä 9.10.2013  
<http://www.tyonako.fi/tyonakoseura/Kallasjoki210303.pdf>.
- Kellonosat Oy. 2013. Luupit. Hakupäivä 26.1.2014 <http://www.kellonosat.fi/kellonosat/luupit.php>.
- Kelloseppäkoulu. 2014. Kelloalan opetuksesta. Hakupäivä 24.1.2014  
<http://www.kelloseppakoulu.fi/kelloseppa.html>.
- Ketola, R. 2007. b Työpöytä ja työtaso. Teoksessa R. T. Ketola & Valtteri ym Hongisto (toim.) Toimiva toimisto. Helsinki: Työterveyslaitos, 51–55.
- Ketola, R. 2007. c Työpiste silmille ystävälliseksi. Teoksessa R. t. Ketola & Valtteri ym. Hongisto (toim.) Toimiva toimisto. Helsinki: Työterveyslaitos, 94–96.
- Ketola, R. 2007. d Oikea valaistus ei häikäise. Teoksessa R. Ketola & Valtteri ym. työryhmä: Hongisto (toim.) Toimiva toimisto. Helsinki: Työterveyslaitos, 20–24.
- Ketola, R. 2007. e Silmälasien valinta. Teoksessa R. Ketola & Valtteri ym. Hongisto (toim.) Toimiva toimisto. Helsinki: Työterveyslaitos, 100–103.

- Ketola, R. 2007. a Työtuoli ja työasento. Teoksessa R. T. Ketola & Valtteri ym. Hongisto (toim.) Toimiva toimisto. Helsinki: Työterveyslaitos, 45–50.
- Korja, T. & Saari, K. M. 2011. Silmän refraktio ja akkommodaatio. Teoksessa K. M. Saari (toim.) Silmätautioppi. Helsinki: Kandidaattikustannus, 302–321.
- Korja, T. 2008. Silmälasien määrääminen. Helsinki: Taru Korja.
- Kotila, H., Sadinmäki, M. 2014, keskustelu, 27.2.2014. Oulu
- Koulutuskeskus Salpaus. 2014. a Artesaani, kultasepäнала, käsi- ja taideteollisuusalan perustutkinto. Hakupäivä 24.1.2014 <http://www.salpaus.fi/kulta-hopea-ja-kaiverrus/nuorten-koulutus/sivut/tuote.aspx?pid=1337>.
- Koulutuskeskus Salpaus. 2014. b Artesaani, kaiverrusala, käsi- ja taideteollisuusalan perustutkinto. Hakupäivä 24.1.2014 <http://www.salpaus.fi/kulta-hopea-ja-kaiverrus/nuorten-koulutus/sivut/tuote.aspx?pid=1389>.
- Lampi, E. 1990. Valaistus. Teoksessa J. Mäkitie & Matti Hoikkala (toim.) Työ ja näkeminen ergofthalmologia. Helsinki: Yliopistopaino, 98–118.
- Larmi, T. & Päivinen Osmo. 1981. Piilolinssit. Teoksessa Larmi ym. (toim.) Silmäoptiikan käsikirja. Hki: Instrumentarium Oy:n silmälaboratorio, 224–296.
- Launis, M. & Lehtelä, J. 2011. d Valaistus, ääniympäristö ja lämpöolot. Teoksessa J. Lehtelä & Martti Launis (toim.) Ergonomia. Helsinki: Työterveyslaitos, 266–288.
- Launis, M. & Lehtelä, J. 2011. e Näkeminen ja Kuuleminen. Teoksessa J. Lehtelä & Martti Launis (toim.) Ergonomia. Helsinki: Työterveyslaitos, 87–102.
- Launis, M. & Lehtelä, J. 2011. a Ergonomian periaatteet ja käyttöalueet. Teoksessa J. Lehtelä & Martti Launis (toim.) Ergonomia. Helsinki: Työterveyslaitos, 17–38.
- Launis, M. 2011. b Istuminen ja istuimet. Teoksessa M. Launis & Jouni Lehtelä (toim.) Ergonomia. Helsinki: Työterveyslaitos, 174–184.
- Launis, M. 2011. c Työpisteen mitoitus. Teoksessa M. Launis & Jouni Lehtelä (toim.) Ergonomia. Helsinki: Työterveyslaitos, 147–165.
- Lea-Test Ltd. 2001. Näkeminen. Hakupäivä 28.10.2013 <http://www.lea-test.fi/su/silmat/nakemine.html>.
- Lindberg, L. 2014. Akkommodaatiospasmi. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 130 (2), 168–173.
- Liukkonen, I. 1990. Näön optinen korjaus. Teoksessa J. Mäkitie & Matti Hoikkala (toim.) Työ ja näkeminen ergofthalmologia. Helsinki: Yliopistopaino, 85–97.
- Meister, D. & Sheedy, J. E. 2008. Introduction to ophthalmic optics. Hakupäivä 4.10.2013 [http://www.opticampus.com/files/introduction\\_to\\_ophthalmic\\_optics.pdf](http://www.opticampus.com/files/introduction_to_ophthalmic_optics.pdf).

Meyler, J. 2010. Presbyopia. Teoksessa N. Efron (toim.) Contact lens practice. Oxford: Butterworth-Heinemann/Elsevier, 252-265.

Näköasiantuntija. 2013. Silmäsuojaimet. Hakupäivä 3.2.2014  
<http://www.nakoasiantuntija.fi/Ty%C3%B6n%C3%A4keminen/Silm%C3%A4suojaimet.aspx>.

North, R. V. 2001. Work and the eye. 2nd ed. Oxford: Butterworth-Heinemann.

Optometrian Eettinen Neuvosto. 2014. Hyvä näöntutkimuskäytäntö. Hakupäivä 28.8.2014  
<http://www.soary.com/@Bin/703804/ammattillinen-ohje-optikon-toimen-harjoittamisesta-final-3-3-2014-id-4012.pdf>.

Rabbetts, R. B. 1998. Bennett and Rabbetts' clinical visual optics. Third edition. Oxford: Butterworth-Heinemann.

Saari, K. M., Mäntyjärvi Maija, Summanen Paula & Nummelin Kari. 2011. Silmän tutkiminen. Teoksessa K. M. Saari (toim.) Silmätautioppi. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy, 49–92.

Salmikivi, S. 2014. Ergonomiaa näyttöpäätetyöskentelyyn. Hakupäivä 24.1.2014  
[http://www.yths.fi/terveystieto\\_ja\\_tutkimus/terveystietopankki/10/ergonomia\\_nayttopaatetyoskentelyyn](http://www.yths.fi/terveystieto_ja_tutkimus/terveystietopankki/10/ergonomia_nayttopaatetyoskentelyyn).

Salomaa, T. 2011. Ergonomiset lasit palveluksessasi. Optometria, Optiikan ja optometrian ammattilehti 55 (1), 28–29.

Sandberg-Lall, M. 2014. Kuivasilmäisyys. Hakupäivä 28.8.2014  
[http://www.silmalaakariyhdistys.fi/fin/silmataudit\\_ja\\_nakeminen/kuivat\\_silmat/](http://www.silmalaakariyhdistys.fi/fin/silmataudit_ja_nakeminen/kuivat_silmat/).

Scheiman, M. & Wick, B. 1994. Clinical management of binocular vision. Philadelphia. J. B. Lippincott Company. 339–378.

Seppänen, M. 2013. Ikänäkö. Hakupäivä 15.10.2013  
[http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00817](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00817).

Snell, R. S. & Lemp, M. A. 1998. Clinical anatomy of the eye. 2nd ed. Malden: Blackwell.

Suomen optinen toimiala. 2013. b Aikuisnäkö ja ikänäkö. Hakupäivä 15.10.2013  
<http://www.optometria.fi/nakotieto/ikaantyminen-ja-nakokyky.html>.

Suomen optinen toimiala. 2013. a Yleistä näköergonomiasta. Hakupäivä 20.10.2013  
<http://www.optometria.fi/nakotieto/nakoergonomia.html>.

Suomen Työnäköseura Ry. 2013. b Optiikan terminologiaa. Työnäkeminen. Hakupäivä 28.10.2013 <http://tyonako.fi/?optiikkaa>.

Suomen Työnäköseura Ry. 2013. a Näyttöpäätetyön ergonomia ja näkeminen. Hakupäivä 14.10.2013 <http://www.tyonako.fi/?ergonomia>.

Tanner, J. 2010. Planned soft lens replacement. Teoksessa N. Efron (toim.) Contact lens practice. [Oxford]: Butterworth-Heinemann/Elsevier, 217–230.

Tutkimuseettinen lautakunta 2009. Humanistisen, yhteiskuntatieteellisen ja käyttäytymistieteellisen tutkimuksen eettiset periaatteet ja ehdotus eettisen ennakkoarvioinnin järjestämiseksi. Hakupäivä 28.8.2014 <http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/eettisetperiaatteet.pdf>

Tutkimuseettinen lautakunta 2014. Hyvä tieteellinen käytäntö. Hakupäivä 2014  
<http://www.tenk.fi/fi/htk-ohje/hyva-tieteellinen-kaytanta>

Työ- ja Elinkeinoministeriö. 2013. b kelloseppä. Hakupäivä 24.1.2014  
[http://www.ammattinetti.fi/amatit/detail/504\\_ammatti](http://www.ammattinetti.fi/amatit/detail/504_ammatti).

Työ- ja Elinkeinoministeriö. 2013. a Kultaseppä. Hakupäivä 24.1.2014  
[http://www.ammattinetti.fi/amatit/detail/506\\_ammatti](http://www.ammattinetti.fi/amatit/detail/506_ammatti).

Työsuojeluhallinto. 2013. b Näyttöpäätetyö. Hakupäivä 14.10.2013  
<http://www.tyosuojelu.fi/fi/naytopaatetyo>.

Työsuojeluhallinto. 2013. a Ergonomia. Hakupäivä 14.10.2013  
<http://www.tyosuojelu.fi/fi/ergonomia>.

Työterveyslaitos. 2013. b Valaistus. Hakupäivä 13.10.2013  
<http://www.ttl.fi/fi/tyoymparisto/valaistus/sivut/default.aspx>.

Työterveyslaitos. 2013. c Valaistusvoimakkuus. Hakupäivä 13.10.2013  
<http://www.ttl.fi/fi/tyoymparisto/valaistus/valaistusvoimakkuus/sivut/default.aspx>.

Työterveyslaitos. 2006. d Näyttöpäätetyö. Hakupäivä 4.11.2013  
[http://www.ttl.fi/fi/ergonomia/erg\\_tiedonlahteet/documents/naytopaatetyo.pdf](http://www.ttl.fi/fi/ergonomia/erg_tiedonlahteet/documents/naytopaatetyo.pdf).

Työterveyslaitos. 2011. e Erytyistyölasien vaikutus näkösuoriutumiskykyyn ikääntyvillä näyttöpäätetyöntekijöillä. Hakupäivä 20.10.2013 <http://www.ttl.fi/fi/verkkokirjat/Documents/Erytyistyolasit.pdf>.

Työterveyslaitos. 2011. a Näkeminen. Hakupäivä 18.10.2013  
[http://www.ttl.fi/fi/ergonomia/ergonomia\\_eri\\_aloille/toimisto\\_ja\\_tietoty/nakeminen/sivut/default.aspx](http://www.ttl.fi/fi/ergonomia/ergonomia_eri_aloille/toimisto_ja_tietoty/nakeminen/sivut/default.aspx).

Työturvallisuuskeskus. 2013. Valaistus. Hakupäivä 15.10.2013  
<http://ttk.fi/tyonakeminen/valaistus>.

Uusitalo, H. 1991. Tiede, tutkimus ja tutkielma : johdatus tutkielman maailmaan. [Porvoo]: WSOY.

## LIITTEET

SAATEKIRJE

LIITE 1

### TYÖNÄKÖ SUURENNUSLASIN ALLA

#### -Kyselytutkimus työnäkemisestä kaivertajille, kello- ja kultasepille

Hei Sinä, jolle käden ja silmän hyvä ja tarkka yhteistyö on ehdoton työn onnistumisen edellytys!

Olemme kolme optometrian opiskelijaa Oulun ammattikorkeakoulusta. Teemme opin-  
näytetyönä kyselytutkimuksen kaivertajien, kello- ja kultaseppien työnäkemisestä.  
Tarkkaa ja intensiivistä lähityötä tekevien henkilöiden näkemisestä ei ole aiemmin teh-  
ty tutkimuksia.

Työn tarkoituksena on selvittää:

1. Millaisia näkemiseen liittyviä oireita kaivertajat, kulta- ja kellosepät kokevat työs-  
sään, ja kuinka häiritseviä kyseiset oireet ovat työn kannalta?
2. Millaisia näkemisen ratkaisuja kaivertajat, kulta- ja kellosepät työssään käyttävät?

Kyselytutkimuksen tulokset tullaan esittelemään opinnäytetyömme loppuraportissa,  
joka julkaistaan ammattikorkeakoulujen julkaisuarkistossa Theseus.fi.

Kyselyyn vastaaminen kestää noin 15 minuuttia. Huomaathan, että kyselyyn vastaajan  
tulee olla täysi-ikäinen. Kaikki vastaukset käsitellään anonyymisti.

Tutkimuksemme onnistumiseksi olisi todella tärkeää että mahdollisimman moni teistä  
kyseisten ammattien edustajista vastaisi kyselyyn.

**Kyselyyn pääset vastaamaan alla olevasta linkistä:**

<https://www.webropolsurveys.com/S/E9F396A1C21C3516.par>

**Aikaa kyselyn vastaamiseen on 23.5.2014 asti.**



Olethan mukana tutkimuksessa, joka on ensimmäinen laatuaan!

Yhteistyöstänne kiittäen

Henna Karhu

Heidi Päckilä

Kaisa Riekkinen

MUUTTUJATAULUKKO		
TUTKIMUSONGELMA	MUUTTUJA	KYSYMYKSET
Taustatiedot	Ikä Sukupuoli Pääasiallinen työ Työskentely etäisyys Tietokoneella työskentely Työpisteen ergonomia Valaistus Silmäsairaus Silmätapaturma	1. 2. 3, 4 5. 6,7. 8-10 11. 28. 29.
1. Millaisia näkemiseen liittyviä oireita kaivertajat, kulta- ja kellosepät työssään kokevat, ja kuinka häiritseviä kyseiset oireet ovat työn kannalta?	Silmä oireet Silmäoireiden häiritsevyys Kokemukset näkemisestä	27. 30-32 25,26,
2. Millaisia näkemisen ratkaisuja kaivertajat, kulta- ja kellosepät käyttävät työssään?	Silmälasien käyttö Suurennusapuvälineiden käyttö ja hankinta	12-15 16-24
Tarkempaa taustatietoa näöntarkastuksesta	Näöntarkastuksessa käynti	33-36